ফিস কালচার অ্যান্ড ব্রিডিং-২

এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল)



নবম শ্রেণি



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২২ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের **নবম** শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

ফিস কালচার অ্যান্ড ব্রিডিং- ২
Fish Culture and Breeding- 2

নবম শ্রেণি
বিষয় কোড : ৪৭৫১২

২০২৫ শিক্ষাবর্ষের জন্য পরিমার্জিত

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০

কর্তৃক প্রকাশিত

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

প্রথম সংস্করণ রচনা ও সম্পাদনা

ড. মো: শরীফ উদ্দিন

ড. মো: আনিচুর রহমান মৃধা

কৃষিবিদ বিপ্লব বিকাশ পাল চৌধুরী

কৃষিবিদ মোহাম্মদ এমদাদ হোসেন

কৃষিবিদ মো: আবুল কালাম আজাদ

হাসনাৎ জাহান (প্যাডাগগ)

কৃষিবিদ মো: মোস্তফা কামাল (সমন্বয়কারী)

প্রথম প্রকাশ : অক্টোবর, ২০২১

পুনর্মুদ্রণ : , ২০২৪

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

আধুনিককালে শিক্ষা ছাড়া জাতীয় উন্নতির প্রত্যাশা করা যায় না। পৃথিবীর যেসব দেশ আজ উন্নতির শিখরে পৌঁছেছে তাদের দিকে তাকালেই এ সত্যটি অনুধাবন করা যায়। বাংলাদেশের মতো অতিরিক্ত জনসংখ্যার দেশে কারিগরি শিক্ষার আলাদা একটা গুরুত্ব রয়েছে। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারিক প্রয়োগের সহায়ক এই শিক্ষাকে অবলম্বন করে জনসংখ্যাকে মানবসম্পদে রূপান্তর করা যায়। কারিগরি শিক্ষাকে গুরুত্ব দিয়ে আর্থসামাজিক উন্নতির নজির গড়েছে বিশ্বের অনেক দেশ। এশিয়ার চীন, জাপান, ভিয়েতনাম, কম্বোডিয়া, মালয়েশিয়া প্রভৃতি দেশ এর উজ্জ্বল প্রমাণ। জাতীয় উন্নতির স্বার্থে বহির্বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষাকে বিশেষ গুরুত্ব দিয়েছে। দারিদ্র্য বিমোচন ও কর্মসংস্থান সৃষ্টির মাধ্যমে দেশকে অর্থনৈতিকভাবে এগিয়ে নেওয়ার প্রত্যয়ে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার বিস্তারে সরকার কার্যকর উদ্যোগ নিয়েছে। কারিগরি শিক্ষার জন্যে পৃথক অধিদপ্তর ও শিক্ষা বোর্ড প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে। এই শিক্ষার জন্যে যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়ন করা হয়েছে। সাধারণ শিক্ষার মাধ্যমিক স্তর ও মাদ্রাসা শিক্ষার দাখিল স্তরে কারিগরি বা ভোকেশনাল শিক্ষার অধিকতর সম্প্রসারণে সরকার কাজ করে যাচ্ছে।

শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যক্রম সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তনশীল। এই পরিবর্তনশীলতাকে বিবেচনায় নিয়ে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে কারিগরি শিক্ষার বিভিন্ন ট্রেডের বইগুলো প্রণয়ন করা হয়েছে। দেশের অভ্যন্তরীণ এবং বহির্বিশ্বের কর্মবাজারের চাহিদাকে এক্ষেত্রে অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছে। কারণ বিশ্বায়নের এই যুগে গোটা বিশ্ব এখন অখণ্ড এক কর্মবাজার। বর্তমানে দক্ষতা ও যোগ্যতা থাকলে যেকোনো দেশের মানুষ পৃথিবীর যেকোনো প্রান্তে কর্মসংস্থানের সুযোগ নিতে পারে। বৈশ্বিক শ্রমবাজারে বাংলাদেশ তার হিস্যা যত বাড়াবে দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়ন তত গতিশীল হবে। বাংলাদেশের বিশেষায়িত অনেক শিল্পে দক্ষ জনশক্তির অভাব রয়েছে। কারিগরি শিক্ষার মাধ্যমে শিল্পখাতে দক্ষ জনবল সরবরাহের লক্ষ্যকেও বিশেষ বিবেচনায় রাখা হয়েছে।

সরকারের বিনামূল্যে পাঠ্যপুস্তক সরবরাহের আওতা থেকে কারিগরি শিক্ষার বই বাইরে নয়। ভোকেশনাল ট্রেডের পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করেছে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড। সরকারের সিদ্ধান্ত মোতাবেক ২০১৭ সাল থেকে এই পাঠ্যপুস্তকগুলো সংশোধন, পরিমার্জন, মুদ্রণ ও বিতরণের দায়িত্ব দেওয়া হয়েছে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড (এনসিটিবি)-কে। এনসিটিবি নিষ্ঠার সাথে তার দায়িত্ব পালন করে যাচ্ছে। এই কার্যক্রমের ধারাবাহিক প্রক্রিয়ায় ২০২৪ সাল পর্যন্ত সকল পাঠ্যপুস্তকের পরিমার্জন ও সংশোধন সম্পন্ন করা হয়েছে। ফলে বইগুলো শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট অধিকতর গ্রহণযোগ্য হবে বলে আশা করা যায়। প্রতিটি বই উন্নত মানের কাগজ ও চার রঙা প্রচ্ছদ সহকারে ছাপা হয়েছে। এতে বইগুলোর যথেষ্ট শ্রীবৃদ্ধি ঘটেছে।

আলোচ্য পাঠ্যপুস্তকটি রচনা ও সম্পাদনা করেছেন প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত শিক্ষক ও বিষয় বিশেষজ্ঞগণ। পূর্ব ও পরবর্তী শ্রেণির পঠিত বিষয়সমূহের সাথে যৌক্তিক সংযোগ বিধানপূর্বক বইটি প্রণয়ন করা হয়েছে। প্রাসঙ্গিক ট্রেডের এই বইটি প্রায়োগিক শিক্ষার জন্যে যাতে অনুকূল হয় সেজন্যে প্রয়োজনীয় চিত্রের সন্নিবেশ করা হয়েছে। বইটি যদি আমাদের তরুণ প্রজন্মের স্বকর্মসংস্থান ও সম্মানজনক জীবিকার্জনে কার্যকর ভূমিকা রাখে তবেই আমাদের শ্রম সার্থক হয়েছে বলে মনে করব।

সাবলীল ভাষায় লেখা বইটিতে বাংলা একাডেমির প্রমিত বানানরীতি অনুসৃত হয়েছে। সর্বশেষ তথ্য-উপাত্ত সহযোগে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা হয়েছে। যথাযথ সতর্কতা অবলম্বনের পরেও তথ্য-উপাত্ত ও ভাষাগত কিছু ভুলত্রুটি থেকে যাওয়া অসম্ভব নয়। পরবর্তী সংস্করণে বইটিকে যথাসম্ভব ত্রুটিমুক্ত করার আন্তরিক প্রয়াস থাকবে। এই বইয়ের মানোন্নয়নে যে কোনো ধরনের যৌক্তিক পরামর্শ কৃতজ্ঞতার সাথে গৃহীত হবে।

পরিশেষে বইটি রচনা, সম্পাদনা ও অলংকরণে যাঁরা অবদান রেখেছেন তাঁদের সবার প্রতি কৃতজ্ঞতা জানাই।

অক্টোবর ২০২৪

প্রফেসর ড. এ কে এম রিয়াজুল হাসান

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

ফিস কালচার অ্যান্ড ব্রিডিং-২

নবম শ্রেণি

মৎস্য হ্যাচারি, হ্যাচারি সংশ্লিষ্ট উপকরণ ও যন্ত্রপাতি

Fish Hatchery, Related Materials and Machineries



আধুনিক পদ্ধতিতে লাভজনকভাবে মাছচাষে গুণগত মানসম্পন্ন পোনার বিকল্প নেই। অনেক মাছই বিশেষ করে রুই জাতীয় দেশি ও বিদেশি মাছগুলো স্বাভাবিক অবস্থায় পুকুরে প্রজনন করে না। ফলে এদের রেণু পুকুরে পাওয়া সম্ভব নয়। এসব মাছের প্রজনন সাধারণত প্রাকৃতিক উৎসে ঘটে থাকে। কিন্তু প্রাকৃতিক অবস্থায় নদীতে যে প্রজনন হয় তাতে অনেক সমস্যা পরিলক্ষিত হয়। যেমন- বিভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনাসহ মৎস্যভূক প্রজাতীর মাছের পোনার মিশ্রণ, রোগ জীবাণুর উপস্থিতি, যথাসময়ে একই জাতের, একই আকারের এবং একই বয়সের অধিক পরিমাণে পোনা না পাওয়া ইত্যাদি। এছাড়াও প্রাকৃতিক ও মানুষ সৃষ্ট নানা কারণে মাছের প্রাকৃতিক প্রজনন বিনষ্ট হওয়ায় প্রাকৃতিকভাবে পোনার উৎপাদন কমে গেছে। পরিবেশের এসব প্রতিকুলতা রক্ষার জন্য মৎস্য হ্যাচারি স্থাপনের গুরুত্ব অপরিসীম।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- মৎস্য হ্যাচারির বিভিন্ন অংশ চিহ্নিতকরণ এবং তার কাজ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করতে পারব
- হ্যাচারিতে মাছের প্রজনন প্রক্রিয়ার জন্য বিভিন্ন উপকরণ চিহ্নিতকরণ, প্রয়োগ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারব
- হ্যাচারিতে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহারে দক্ষতা অর্জন করব ।

১.১ হ্যাচারি

হ্যাচারি এমন এক ধরণের জলাশয় যেখানে প্রণোদিত বা কৃত্রিম প্রজনন পদ্ধতিতে মাছের পোনা উৎপাদন ও লালন -পালনের প্রয়োজনীয় অবোকাঠামো ও ব্যবস্থাপনা রয়েছে। যে প্রক্রিয়ায় পরিপক্ক পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে আধুনিক পদ্ধতিতে হরমোন প্রয়োগের মাধ্যমে প্রণোদিত করে স্ত্রী মাছের ডিম ছাড়ানোর ব্যবস্থা করা হয় এবং ডিম ফুটিয়ে রেণু উৎপাদন করা হয় তাকে প্রণোদিত প্রজনন বলা হয়। অর্থাৎ হ্যাচারি হলো একটি নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ বা যেখানে মাছের প্রণোদিত প্রজননের জন্য অনুকুল পরিবেশ সৃষ্টি করা হয়।

হ্যাচারির প্রকারভেদঃ

পোনা উৎপাদনের ওপর ভিত্তি করে হ্যাচারি তিন ধরণের এবং তা হলোঃ

(ক) ছোট হ্যাচারিঃ এ ধরণের হ্যাচারি সাধারণত পরিবারের সদস্যদের দ্বারা পরিচালিত হয়। এক্ষেত্রে ১ জন টেকনিশিয়ান এবং ২ জন হ্যাচারি সহযোগী প্রয়োজন হয়। এটি ছোট আকৃতির এবং স্বল্প পুঁজিতে পরিচালনা করা হয়।

(খ) মাঝারি হ্যাচারিঃ এ ধরণের হ্যাচারির আকার, পুঁজি বিনিয়োগ, উৎপাদন ক্ষমতা এবং ব্যবস্থাপনার বিষয়টি ছোট আকারের হ্যাচারির চেয়ে তুলনামূলকভাবে বড় হয়। এক্ষেত্রে ৩ জন টেকনিশিয়ান এবং ৩-৪ জন হ্যাচারি সহযোগী প্রয়োজন হয়।

(গ) বড় হ্যাচারিঃ এ ধরণের হ্যাচারি সাধারণত বড় কর্পোরেশন, জাতীয় সংস্থা বা সমবায় প্রকল্প অথবা বেসরকারি প্রতিষ্ঠানের সহায়তায় বৃহৎ পরিসরে বাণিজ্যিকভাবে পোনা উৎপাদন ও সরবরাহের জন্য ব্যবহৃত হয় এ ধরণের হ্যাচারি পরিচালনার জন্য ৩-৬ জন টেকনিশিয়ান এবং ৬-১০ জন হ্যাচারি সহযোগী প্রয়োজন হয়।

১.২ হ্যাচারির প্রয়োজনীয়তা

পরিবেশগত বিপর্যয়ের কারণে প্রাকৃতিক উৎসের রেণু এবং পোনা উৎপাদন ও প্রাপ্তি কমে যাওয়ায় ক্রমবর্ধমান রেণু ও পোনার চাহিদা পূরণের জন্য হ্যাচারি নির্মাণের প্রয়োজনীয়তা দেখা যায়। উল্লেখ্য অধিক পরিমাণ উন্নত জাতের একই প্রজাতির একই বয়সের রেণু ও পোনা পাওয়ার জন্য হ্যাচারির প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। বিরল প্রজাতির বা প্রায় বিলুপ্ত প্রজাতির মাছেরও প্রজননের মাধ্যমে বংশ বিস্তার করে মাছের বিলুপ্তি রোধ করা যায়।

১.৩ হ্যাচারির জন্য স্থান নির্বাচন

হ্যাচারি স্থাপনের জন্য স্থান নির্বাচন একটি অতীব গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। হ্যাচারির সফলতা অধিকাংশ ক্ষেত্রে নির্ভর করে স্থান নির্বাচনের উপর। হ্যাচারির স্থান নির্বাচনের জন্য নিম্নে বর্ণিত বিষয়াবলি বিবেচনায় রাখা আবশ্যক।

(ক) বাজারজাত করণ সুবিধা

উৎপাদিত রেণু ও পোনা সঠিক সময়ে বাজারজাত করতে না পারলে হ্যাচারি অলাভজনক হয়ে পড়ে। তাই হ্যাচারির স্থান নির্বাচনের সময় অবশ্যই লক্ষ্য রাখতে হবে যেন ঐ স্থানে বাজারজাতকরণের সুব্যবস্থা থাকে। এক্ষেত্রে প্রথমে একটি জরিপের মাধ্যমে সংশ্লিষ্ট এলাকায় চাষযোগ্য পুকুর, দিঘী ও জলাশয়ের পরিমাণ এবং সংশ্লিষ্ট এলাকার মানুষ মাছ চাষে আগ্রহী কিনা জেনে নেওয়া প্রয়োজন।

(খ) মাটির প্রকৃতি

স্থান নির্বাচনের সময় মাটির গুণাগুণ পরীক্ষা করা অতীব জরুরী। উন্নত গুণাগুণ সম্পন্ন মাটি না হলে পোনা উৎপাদন ও ব্রুড মাছ পালনের অসুবিধা সৃষ্টি হয়। পানির ভৌত ও রাসায়নিক গুণাগুণ মাটির ওপর নির্ভরশীল। উর্বর মাটির পুকুরে মাছের উৎপদান অধিক হয়। বালিযুক্ত মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা থাকে না, ফলে শুষ্ক মৌসুমে পানি ধরে রাখতে পারে না। লাল মাটিতে পুকুর তৈরি করলে পানি ঘোলা থাকে। মাছ চাষের জন্য দো-আঁশ মাটি উত্তম এবং মাটির পি. এইচ ৬.৫ থেকে ৭.৫ থাকা উচিত।

(গ) সাংবাৎসরিক পানির উৎস

হ্যাচারি পরিচালনায় ভাল মানের পানি সরবরাহ রাখা জরুরী। হ্যাচারির পানি অবশ্যই আয়রন মুক্ত হতে হবে। হ্যাচারির জন্য স্থান নির্বাচনের ক্ষেত্রে যেসব এলাকায় পুকুরসহ সকল গভীর ও অগভীর নলকূপে সারা বৎসর পানি থাকে সেসকল স্থানই হ্যাচারির জন্য উত্তম। হ্যাচারিতে ব্যবহার্য্য পানিতে নিম্নের গুণাবলি থাকা বাঞ্ছনীয়।

অক্সিজেন	:	৪.০ মি.গ্রাম/লিটার এর উর্ধ্বে
তাপমাত্রা	:	২৪°-৩০° সেলসিয়াস
পি.এইচ	:	৭.৫-৮.৫
অ্যামোনিয়া	:	০.৫ মি.গ্রাম/লিটার এর কম
কার্বণ-ডাই-অক্সাইড	:	১০ মি.গ্রাম/লিটার এর কম
এলকালিনিটি	:	৭৫ মি.গ্রাম/লিটার এর বেশি
হার্ডনেস	:	৬০ মি.গ্রাম/লিটার এর বেশি
ক্লোরাইড	:	৬ মি.গ্রাম/লিটার এর বেশি
লৌহ	:	২ মি.গ্রাম/লিটার এর কম

(ঘ) হ্যাচারি নির্মাণ ও পুকুর তৈরি খরচ

হ্যাচারির স্থান নির্বাচন করার সময় লক্ষ্য রাখা উচিত যেন ঐ স্থানে জমির মূল্য তুলনামূলকভাবে কম হয় এবং পুকুর খনন ব্যয়ও কম থাকে। এক্ষেত্রে তুলনামূলক প্লাবনমুক্ত নিম্নভূমি নির্বাচন করা যেতে পারে। হ্যাচারির স্থান নির্বাচন করার সময় অবশ্যই দেখতে হবে যেন হ্যাচারি নির্মাণের জন্য প্রয়োজনীয় বিভিন্ন যন্ত্রাংশ ও উপকরণ সহজেই কাছাকাছি পাওয়া যায় এবং নির্মাণ কাজের জন্য প্রয়োজনীয় লোক-বলের সহজলভ্যতা থাকে।

(ঙ) বিদ্যুৎ ব্যবস্থা

মৎস্য প্রজনন হ্যাচারির জন্য বিদ্যুতের সরবরাহ থাকা আবশ্যক। ভূগর্ভস্থ পানি উত্তোলনের জন্য পাম্প চালানো, রেফ্রিজারেটর ও অন্যান্য যন্ত্রপাতি যেমন- সেন্ট্রিফিউজ মেশিন, বৈদ্যুতিক করাত, ইলেকট্রিক ব্যালেন্স চালানোর জন্য বিদ্যুৎ প্রয়োজন। বৈদ্যুতিক আলোর ব্যবস্থা থাকলে মাছ চুরি রোধ করা যায়।

(চ) যোগাযোগ ব্যবস্থা

হ্যাচারি উৎপাদিত সামগ্রী বিক্রয় ও স্থানান্তর এবং হ্যাচারিতে মাছ ও মাছের খাবার সরবরাহ করার জন্য যোগাযোগ ব্যবস্থা উন্নত হওয়া বাঞ্ছনীয়। অর্থাৎ খারাপ বা দুর্গম রাস্তার কারণে অনেক ক্রেতা হ্যাচারিতে আসতে বা পোনা কিনতে আসতে চাইবে না। তাই হ্যাচারির স্থান নির্বাচনের সময় যোগাযোগ ব্যবস্থার কথা বিবেচনায় রাখা প্রয়োজন।

(ছ) বন্যা ও দূষণ মুক্ত এলাকা

হ্যাচারি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করে লাভবান হতে হলে হ্যাচারির ব্রুড মাছ, রেণু ও পোনার জন্য দূষণ মুক্ত পরিবেশ এবং বন্যা মুক্ত এলাকা নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

(জ) সার ও কাঁচামালের সহজলভ্যতা

একটি ভালমানের হ্যাচারির প্রাণ হলো গুণগত মানসম্পন্ন ব্রুড মাছ। আর সেই ব্রুড ব্যবস্থাপনার অংশ হিসেবে পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্যের পর্যাপ্ততা বজায় রাখতে হলে নিয়মিতভাবে হ্যাচারির পুকুরগুলোতে পরিমাণমত জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগ করার দরকার হয়। অপরপক্ষে প্রাকৃতিক খাবারের পাশাপাশি নিয়মিত সম্পুরক খাদ্যও প্রদান করতে হয়। তাই সার ও মাছের খাবার প্রস্তুতের জন্য প্রয়োজনীয় কাঁচামাল এবং হ্যাচারি নির্মাণের জন্য প্রয়োজনীয় সামগ্রী সহজেই পাওয়া যায় এমন জায়গায় হ্যাচারি স্থাপন করা উচিত।

১.৪ হ্যাচারির বিভিন্ন অংশ

প্রজননযোগ্য মাছকে লালন পালন করে উপযুক্তভাবে পরিপক্ক করে তোলা, পরিপক্ক মাছকে হরমোন ইনজেকশন দেওয়া, ডিম সংগ্রহ, ফোটানো এবং রেণু লালন পালন করা হ্যাচারির প্রধান কাজ। এজন্য একটি হ্যাচারিতে দুটি প্রধান অংশ থাকে, যথা- (ক) পুকুর অংশ ও (খ) হ্যাচারি অংশ।

(ক) পুকুর অংশ

সফলতার সাথে হ্যাচারি পরিচালনার জন্য এক জায়গায় একত্রে কয়েকটি ছোট বড় পুকুর থাকা প্রয়োজন। এসব পুকুরে প্রজননযোগ্য মাছকে লালন পালন ও পোনা প্রতিপালন করা হয়। হ্যাচারির পুকুর অংশের প্রতিটি পুকুর পরস্পর পাইপ বা ড্রেন দ্বারা যুক্ত থাকলে ভাল হয়। তাতে পুকুরে পানি সরবাহ ও নিষ্কাশনে খুবই সুবিধা হয় এবং পুকুরে বর্ষা মৌসুমে অতিরিক্ত পানি দূর করা যায়। হ্যাচারির সুবিধার জন্য যে ধরণের পুকুর থাকা দরকার সেগুলো হচ্ছে:



চিত্র-১.১ হ্যাচারীর পুকুর অংশ

ব্রুড মাছ পালন পুকুর

একটি বড় আকারের মৎস্য হ্যাচারিতে বিভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছ লালন পালনের জন্য বিভিন্ন আকারের পুকুর থাকা একান্ত প্রয়োজন। সারাবছর কমপক্ষে ২ মিটার পানি থাকে এমন পুকুরে প্রজননক্ষম মাছ প্রতিপালন করা উচিত। প্রজননক্ষম মাছের পুকুরের আয়তন ৩৩ শতাংশ থেকে ১ একরের মধ্যে হলে ভাল হয়।

ডিম ছাড়া মাছের পালন পুকুর

প্রজনন শুরু করার পর প্রজনন সম্পন্ন করেছে এমন মাছকে পৃথকভাবে পালন করার জন্য আলাদা পুকুর রাখা হয়। হ্যাচারিতে এরকম একটি পুকুর থাকলেই চলে। এধরণের পুকুর ও ব্রুড পালন পুকুরের আকার ও গভীরতা একই হওয়া দরকার। সদ্য প্রজননকৃত মাছগুলো খুবই দুর্বল ও নাজুক প্রকৃতির হওয়ায় তাদের নিবিড় তত্ত্বাবধানে রাখা অতীব জরুরী।

লালন পুকুর

এলাকায় উন্নত জাতের মাছের পোনা সরবরাহের উৎস হিসেবে প্রতিটি হ্যাচারি কাজ করে। সে কারণে হ্যাচারিতে কয়েকটি লালন পুকুর রাখা হয়। লালন পুকুরে ধানী পোনা ছেড়ে আঙ্গুলী পোনা তৈরি করা হয় এবং আগ্রহী পুকুর মালিকদের কাছে বিক্রি করা হয়। লালন পুকুর ১.০ মিটার থেকে ১.৫ মিটার গভীর হওয়া দরকার।

আঁতুর পুকুর

আঁতুর পুকুর হচ্ছে ছোট আকারের অগভীর পুকুর যেখানে রেণু পোনা লালন করা হয়। অনেক সময় হ্যাচারিতে উৎপন্ন রেণু সময়মত বিক্রি করা সম্ভব হয়না। এমন অবস্থায় উৎপন্ন রেণু পোনা হ্যাচারির আঁতুর পুকুরে মজুদ করা হয়। সেখানে ১৫-২০ দিন পালনের পর ধানী আকারের পোনা লালন পুকুরে স্থানান্তর করা হয় অথবা ধানী হিসেবে অন্য কোথাও বিক্রি করে দেওয়া হয়।

(খ) হ্যাচারি অংশ

প্রণোদিত প্রজনন স্থান বা হ্যাচারির অভ্যন্তরীণ অংশ ছাদ বা চালের নিচে পাকা করে তৈরি করা হয়। একটি আধুনিক হ্যাচারিতে বিদ্যমান অংশগুলো হলো-

ওভারহেড ট্যাংক:

একটি মৎস্য হ্যাচারি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য প্রচুর পরিমানে পানির প্রয়োজন হয়। হ্যাচারিতে পানি সরবরাহের পূর্বে পানিকে সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াকরণের জন্য যে উঁচু জলাধার নির্মাণ করা হয় তাকে ওভারহেড ট্যাংক বা উচ্চ জলাধার বলা হয়। এ জলাধরকে সার্কুলার ট্যাংক হতে অর্থাৎ ভূমি থেকে কমপক্ষে তিন মিটার উঁচুতে স্থাপন করলে হ্যাচারিতে পানি সরবরাহ সহজতর হয়। হ্যাচারির উৎপাদন ক্ষমতার দিকে লক্ষ্য রেখে ওভারহেড ট্যাংক নির্মান করা উচিত।

সাধারণত দেখা যায় ১০০ কেজি রেণু উৎপাদনক্ষম হ্যাচারির জন্য ৫৪,০০০ লিটার ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন একটি উচ্চ জলাধার নির্মাণ করা হলে ৬-৮ ঘন্টা ব্যবধানে পানি উত্তোলন করার প্রয়োজন হয়। অর্থাৎ রেণু উৎপাদনের একটি ধাপে ১০-১২ বার পানি উত্তোলন করলেই চলে। এতে হ্যাচারিতে পানি সরবরাহের ঝুকি

কমে যায়। পানিতে অক্সিজেন মাত্রা বৃদ্ধি এবং লৌহ মুক্ত করার জন্য ট্যাংকের ওপরে পানির প্রবেশ পথে ছিদ্রযুক্ত স্টিলের জালি বা টিনের প্লাটফর্ম নির্মাণ করা হয়ে থাকে। পানির অক্সিজেন মাত্রা বৃদ্ধির জন্য এয়ার ব্লোয়ার চালানো যেতে পারে।



চিত্র-১.২ ওভারহেড ট্যাংক

ব্রুড মাছের চৌবাচ্চা

পুকুর হতে নির্বাচনের পর এ চৌবাচ্চায় নির্বাচিত মাছকে পর্যাপ্ত বিশ্রাম দেওয়া হয় এবং হ্যাচারির পানির সাথে এদের অভ্যস্ত করে নেওয়া হয়। এখানে মাছকে ৪-৭ ঘন্টা পর্যন্ত বিশ্রাম দেওয়া হয়। যদি চাপ প্রয়োগ পদ্ধতিতে ডিম নিষিক্ত করা হয় তাহলে ১ম ও ২য় ইনজেকশন দিয়ে মাছকে ব্রুড মাছের চৌবাচ্চায় হাপা স্থাপন করে পরিচর্যা করা হয়। পোনা পরিবহনের জন্য প্রস্তুতকরণ, রেণু পরিচর্যাসহ অন্যান্য কাজেও ব্রুড মাছের চৌবাচ্চা ব্যবহৃত হয়।



চিত্র-১.৩ ব্রুড মাছের চৌবাচ্চা

রেণু পোনার চৌবাচ্চা

এ ধরণের চৌবাচ্চা ব্রুড মাছের চৌবাচ্চার মতই শুধু আকারে একটু ছোট হয়। হ্যাচিং বোতল ও সার্কুলার ট্যাংক হতে ডিম ফুটে বাচ্চা বের হলে এসব চৌবাচ্চায় হাপার মধ্যে ঐ সব রেণু পোনা বা বাচ্চা রাখা হয়। এখানেও অনবরত পানির প্রবাহ বজায় রাখা হয়। রেণু পোনা রাখা ছাড়াও হ্যাচারিতে উৎপন্ন ধানী পোনার ও আঙ্গুলী পোনা বিক্রির জন্য পাকা করা বা কন্ডিশনিং করার জন্য এসব চৌবাচ্চা ব্যবহার করা হয়।

২০২৫



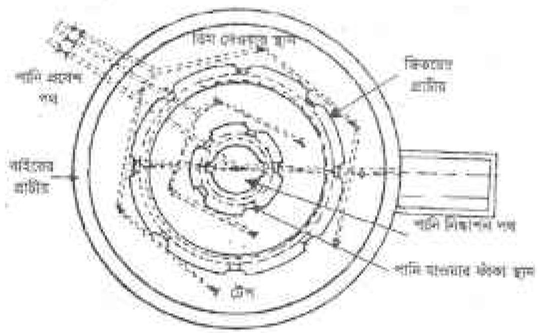
চিত্র-১.৪ রেণু পোনার চৌবাচ্চা

প্রজনন ট্যাংক

ইহা সিমেন্টের তৈরি গোলাকার চৌবাচ্চা যার ব্যাস ২.৫ থেকে ৩ মিটার এবং উচ্চতা ১ মিটার হতে পারে। প্রজনন ট্যাংক ব্রুড মাছ ইনজেকশন দিয়ে রাখা এবং সেখানে পানির কৃত্রিম স্রোত সৃষ্টির মাধ্যমে মাছকে কোর্টসিপ (Courtship) এর মাধ্যমে সুযোগ সৃষ্টি করত সহজাত ভাবে ডিম দেওয়ার পরিবেশ তৈরীর কাজে ব্যবহৃত হয়। কার্প জাতীয় মাছের এবং সরপুটির প্রজননের জন্য প্রজনন ট্যাংক বেশি উপযোগী। এ ট্যাংক পানির প্রবাহের দিকে লক্ষ্য রাখতে হয়। প্রয়োজনে উপর হতে ঝর্নার সাহায্যে পানি দেয়া যেতে পারে। ইহা অনেক সময় পোনা কন্ডিশনের কাজেও ব্যবহৃত হয়।



চিত্র-১.৫ গোলাকার চৌবাচ্চার বাহ্যিক দৃশ্য



চিত্র-১.৬ গোলাকার চৌবাচ্চার আভ্যন্তরীন দৃশ্য

২০২৫

হ্যাচিং জার

হ্যাচিং জার একটি ফানেল আকৃতির সিমেন্ট, স্টিল বা ফাইবার গ্লাসের দ্বারা তৈরী পাত্র বিশেষ। হ্যাচারিতে যে পাত্রে নিষিক্ত ডিম রেখে ফুটিয়ে রেণু পোনায় পরিণত হওয়ার পরও ৩-৪ দিন পর্যন্ত রাখা হয় সে পাত্রকে হ্যাচিং জার বলা হয়। ২৫০-৩০০ লিটার পানি ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন হ্যাচিং জারে ৩০০-৫০০ গ্রাম রেণু উৎপাদন করা যায়। এ ক্ষেত্রে পানির প্রবাহ মাত্রা ১৫-২০ লিটার প্রতি মিনিটে হওয়া বাঞ্ছনীয়। হ্যাচিং জারে পানি ধারণ ক্ষমতার ওপর ভিত্তি করে রেণু উৎপাদন কম-বেশি হয়। হ্যাচিং জারের ধারণ ক্ষমতার অতিরিক্ত রেণু উৎপাদন করা উচিত নয়। এতে রেণুর গুণগতমান কমে যাওয়া সহ হঠাৎ করে সমস্ত রেণু মারা যেতে পারে।



চিত্র-১.৭ হ্যাচিং জার

গভীর ও অগভীর নলকুপ

একটি মৎস্য হ্যাচারি পরিচালনার জন্য পানি সরবরাহ অতীব জরুরী বিষয়। স্বচ্ছ, পর্যাপ্ত অক্সিজেনযুক্ত এবং আয়রন মুক্ত পানি হ্যাচারির জন্য প্রয়োজন। হ্যাচারির পানিতে ০.০৩ নিযুতাংশের বেশি লৌহ থাকলে রেণু প্রাপ্তির হার কম হয়। হ্যাচারি পরিচালনায় নিম্নলিখিত গুণাগুন সম্পন্ন পানির প্রয়োজন হয়-

অক্সিজেন	৫.০ মি.গ্রাম/লিটার এর বেশী
তাপমাত্রা	২৫°-২৯° সেলসিয়াস
পি.এইচ	৭.৫-৮.৫
এ্যামোনিয়া	০.৫ মি.গ্রাম/লিটার এর কম
কার্বণ-ডাই-অক্সাইড	১০ মি.গ্রাম/লিটার এর কম

হ্যাচারি ঘর

হ্যাচারির মূল অবকাঠামোকে রোদ, বৃষ্টি ইত্যাদি থেকে রক্ষা করে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ সৃষ্টি করার জন্য হ্যাচারির উপর যে ছাদ বা চাল নির্মাণ করা হয়ে থাকে তাকে হ্যাচারি ঘর বলে। হ্যাচারির ঘর সাধারণত পাকা, আধাপাকা বা কাঁচা হয়ে থাকে। হ্যাচারির ঘরটি এমনভাবে তৈরি করা হয় যেন হ্যাচারিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে আলো ও বাতাস চলাচল করতে পারে। কিন্তু সরাসরি সূর্যালোকপ্রবেশ করতে পারে না।



চিত্র-১.৮ হ্যাচারি ঘর

অফিস ঘর ও ল্যাবরেটরী

একটি হ্যাচারির জন্য ছোট একটি অফিস ঘর থাকা প্রয়োজন। এই ঘরটিকেই ল্যাবরেটরী বা পরীক্ষাগার হিসেবে ব্যবহার করা যায়। এখানে প্রজননের জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন যন্ত্রপাতি, রাসায়নিক দ্রব্যাদি, বিভিন্ন বই-পুস্তক, হিসাব-নিকাশের খাতা পত্র প্রভৃতি সংরক্ষণ করা হয়।

গুদাম ঘর

হ্যাচারির জন্য প্রয়োজনীয় মালামাল, বড় ধরণের যন্ত্রপাতি, জাল, হাড়ি, ড্রাম ইত্যাদি রাখার জন্য একটি গুদাম ঘর থাকে। এরকম গুদামে হ্যাচারির পুকুরে সারা বৎসর ব্যবহারের জন্য চুন, সার, খৈল, মাছের খাদ্য প্রভৃতি মজুদ করে রাখা হয়।

পাম্প ঘর

হ্যাচারির পাম্প সুষ্ঠুভাবে চালানো, রক্ষানাবেক্ষণ ও নিরাপত্তার জন্য একটি পাম্প ঘরের প্রয়োজন হয়।

ঠ) যানবাহন: হ্যাচারির জন্য যানবাহন থাকা আবশ্যক। বড় ধরণের হ্যাচারির জন্য ট্রাক ও মাঝারি ধরণের হ্যাচারির জন্য পিকআপ গাড়ি থাকলে ভাল হয়। ছোট হ্যাচারির জন্য রিক্সাভ্যান থাকলেও কাজ চলতে পারে। এসব যানবাহন হ্যাচারি হতে রেণু পোনা ও ব্রুড মাছ অন্যান্য স্থানে আনা-নেওয়ার কাজে ব্যবহার করা হয়।

১.৫ মাছের প্রজনন প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় বিভিন্ন উপকরণের বর্ণনা

সুষ্ঠুভাবে হ্যাচারি পরিচালনার জন্য আনুষাঙ্গিক উপকরণ ও প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির নাম ও তাদের ব্যবহার নিম্নে দেয়া হলো।

(ক) পুকুর অংশের জন্য:

ক্রম	উপকরণ/যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	বেড় জাল	ব্রুড মাছের জন্য
০২	গুজরী জাল	পোনা ধরার জন্য
০৩	চট জাল	ধানী পোনা ধরার জন্য
০৪	হররা	পুকুরের তলদেশের দুষিত গ্যাস দূর করার জন্য
০৫	সেক্কিডিস্ক	পানির স্বচ্ছতা পরিমানের জন্য
০৬	পিএইচ মিটার	পানির পি এইচ মাপার জন্য
০৭	ডিও মিটার	পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন নির্ণয়ের জন্য
০৮	এ্যালুমিনিয়াম হাড়ী	পোনা কাটাই করার জন্য
০৯	ব্যারেল বা ড্রাম	পোনা বহনের জন্য
১০	ডিজেল ইঞ্জিন ও পাম্প	পুকুর শুকানোর জন্য

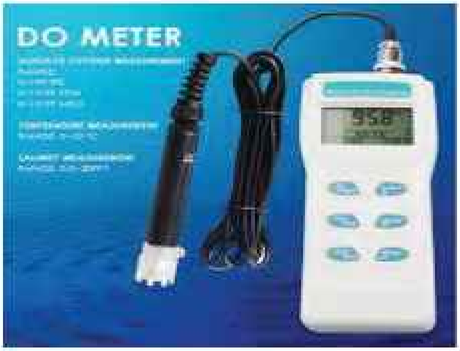


ব্যারেল বা ড্রাম

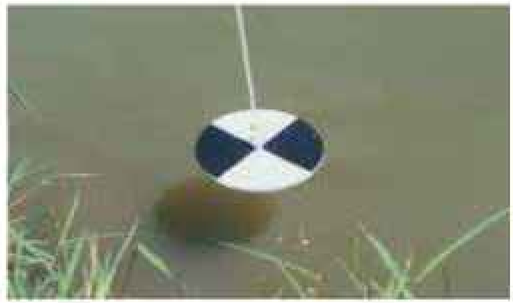


পি.এইচ মিটার

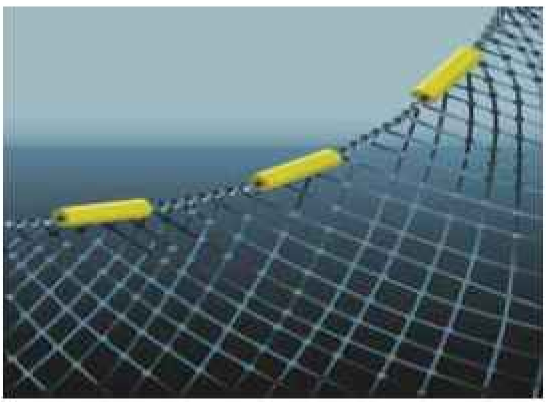
২০২৫



ডিও মিটার



সেক্কিডিস্ক



বেড় জাল



ডিজেল ইঞ্জিন

প্রজনন প্রক্রিয়ার পুকুরে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

(খ) হ্যাচারির জন্য:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	স্কুপনেট	চৌবাচ্চা থেকে মাছ ধরার জন্য
০২	হ্যাক'স ব্লেড	পিটুইটারী গ্রন্থি সংগ্রহের জন্য (মাছের মাথা কাটার জন্য)
০৩	করাত সহ ড্রিল মেশিন	মাছের মাথা কাটার জন্য
০৪	মাছের মাথা বসানোর জন্য কাঠের ফ্রেম	মাছের মাথা কাটার জন্য
০৫	ছুরি	মাছের মাথা কাটার জন্য
০৬	কাঁচি	পিটুইটারী গ্রন্থি সংগ্রহের জন্য
০৭	চিমটা	ঐ
০৮	নিডল	ঐ
০৯	স্কালপেল	ঐ
১০	রবারের ছিপিযুক্ত কাঁচের ভায়াল	ঐ



হ্যাক'স ব্লেড



স্কুপ নেট



স্কালপেল



চিমটা



কাঁচি



কাচের ভায়াল

প্রজনন প্রক্রিয়ার হ্যাচারিতে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

(গ) হরমোন দ্রবণ তৈরির সময়:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	পেট্রিডিস	পিটুইটারী গ্রন্থি রাখার জন্য
০২	হামান দিস্তা	পিটুইটারী গ্রন্থি গুড়া করার জন্য

০৩	সেন্ট্রি ফিউজ	দ্রবণ থিতানোর জন্য
০৪	সুক্ষ ব্যালেন্স	পিটুইটারী গ্রন্থি ওজন নেওয়ার জন্য
০৫	সিরিঞ্জ	দ্রবণ ইঞ্জেক্ট করার জন্য
০৬	টিস্যু হোমাজিনাইজার	পিটুইটারী গ্রন্থি গুলানোর জন্য



সেন্ট্রিফিউজ মেশিন



পেট্রিডিশ



হামানদিস্তা



সিরিঞ্জ



ডিজিটাল ব্যালেন্স



টিস্যু হোমোজিনাইজার

প্রজনন প্রক্রিয়ার হরমোন দ্রবণ তৈরীতে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

(ঘ) ইঞ্জেকশন প্রয়োগের সময়:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	স্প্রীং ব্যালেন্স	ব্রুড মাছের ওজন নেওয়ার জন্য
০২	স্পঞ্জের প্যাড	ইঞ্জেকশনের সময় মাছকে রাখার জন্য
০৩	চিকন সুইসহ সিরিঞ্জ	ইঞ্জেকশন দেয়ার জন্য
০৪	থার্মোমিটার	পানির তাপমাত্রা নেওয়ার জন্য
০৫	গামছা বা তোয়ালে	মাছ মোছার জন্য/মাছের মাথার উপর দিয়ে মাছকে শক্ত করে ধরে রাখার জন্য।



থার্মোমিটার



গামছা



স্পঞ্জের প্যাড



চিকন সুইসহ সিরিঞ্জ

প্রজনন প্রক্রিয়ার ইনজেকশন প্রয়োগে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

(ঙ) মাছের ডিম সংগ্রহের জন্য:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	প্লাস্টিকের গামলা	ডিম সংগ্রহের জন্য
০২	প্লাস্টিকের বালতি	ডিম স্থানান্তরের জন্য
০৩	প্লাস্টিকের মগ	পানি তোলার জন্য



প্লাস্টিকের বালতি



প্লাস্টিকের মগ



প্লাস্টিকের গামলা

প্রজনন প্রক্রিয়ার ডিম সংগ্রহে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

(চ) রেণু ও পোনা বিক্রয়ের সময়:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	কাঁচের বিকার	রেণু মাপার জন্য
০২	কাঁপড়ের হাপা	রেণু রাখার জন্য
০৩	টপপ্যান ব্যালান্স/ ডিজিটাল ব্যালান্স	চারা পোনা ওজন করার জন্য
০৪	অক্সিজেন ভর্তি সিলিন্ডার	রেণু ও পোনা প্যাকিং এর সময়
০৫	পলিথিন ব্যাগ, চটের ব্যাগ ও সুতলী	প্যাকিং এর জন্য
০৬	ক্যালকুলেটর	হিসাব করার জন্য



কাঁচের বিকার



কাঁপড়ের হাপা



ডিজিটাল ব্যালান্স



অক্সিজেন ভর্তি সিলিন্ডার



পলিথিন ব্যাগ



ক্যালকুলেটর

রেনু ও পোনা বিক্রয়ে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

(ছ) ল্যাবরেটরীর জন্য:

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	ব্যবহার
০১	রেফ্রিজারেটর	গ্ল্যান্ড সংরক্ষণের জন্য
০২	মাইক্রোস্কোপ	প্রয়োজনীয় পরীক্ষার জন্য
০৩	ম্যাগনিফাইং গ্লাস	প্রয়োজনীয় পরীক্ষার জন্য
০৪	ডিস্টিলড ওয়াটার	গ্লান্ডের দ্রবণ তৈরি করার জন্য
০৫	এবসলিউট এ্যালকোহল	গ্লান্ড সংরক্ষণের জন্য
০৬	ফিল্টার পেপার	গ্লান্ড মোছার জন্য
০৭	মেজারিং ফ্লাক্স	রাসায়নিক দ্রব্য মাপার জন্য
০৮	ওয়াটার টেস্টিং কিটবক্স	পানি পরীক্ষার জন্য



রেফ্রিজারেটর



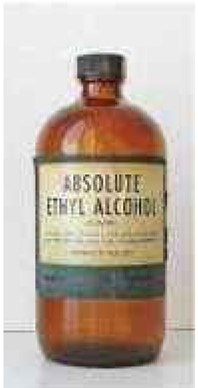
মাইক্রোস্কোপ



ম্যাগনিফাইং গ্লাস



ডিস্টিলড ওয়াটার



এ্যালকোহল



ফিল্টার পেপার



মেজারিং ফ্লাক্স



ওয়াটার টেস্টিং কিটবক্স

প্রজনন প্রক্রিয়ার ল্যাবরেটরিতে ব্যবহৃত উপকরণসমূহ

৫.৬ হ্যাচারি রক্ষণাবেক্ষণের গুরুত্ব

হ্যাচারি কার্যক্রম পরিচালনার সময় এর অবকাঠামো ও বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সঠিকভাবে ব্যবহার করা, মেরামত করা, পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন ও জীবানুমুক্ত করার প্রক্রিয়াকে হ্যাচারি রক্ষণাবেক্ষণ বলে। একটি হ্যাচারি সফলভাবে পরিচালনা করার জন্য বিভিন্ন ধরণের যন্ত্রপাতি এবং উপকরণাদির প্রয়োজন হয়। এদের কোন একটি একই সঙ্গে একাধিক কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এদের মধ্যে স্বল্পদামী প্লাষ্টিকের মগ, বালতি, পাইপ ইত্যাদি থেকে শুরু করে মূল্যবান যন্ত্র যেমনঃমাইক্রোস্কোপ,সেন্ট্রিফিউজ মেশিন,রেফ্রিজারেটর ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। তাছাড়া রয়েছে বিভিন্ন ধরণের রাসায়নিক দ্রব্যাদি কীটনাশক, জৈব ও অজৈব সার এবং মাছের খাবার ইত্যাদি। হ্যাচারির সফল পরিচালনার জন্য এসকল যন্ত্রপাতি ও উপকরণাদি যথাযথভাবে সংরক্ষণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করা প্রয়োজন।

১০২৫

৫.৭ হ্যাচারিতে ব্যবহৃত সরঞ্জাম ও তার রক্ষণাবেক্ষণ

(ক) মাছ সংগ্রহ ও পরিবহন সরঞ্জাম

একটি হ্যাচারি পরিচালনার বিভিন্ন ধাপে প্রয়োজনীয় মাছ সংগ্রহ ও পরিবহনের জন্য যে সকল সরঞ্জাম এর প্রয়োজন হয় তার তালিকা এবং এদের রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জামঃ

১। বড় ফাঁসের বেড় জাল (২.৫-৪.০ সে. মি. ফাঁস)।
২। হাতাসহ নাইলনের স্কুপ নেট।
৩। মাছ বহনের জন্য হাতলওয়ালা স্ট্রেচার।
৪। মাছকে অবচেতন করার জন্য প্লাষ্টিকের বা ফাইবার গ্লাসের চৌবাচ্চা।
৫। জীবিত মাছ বহনের সুবিধাসহ পিকআপ বা অন্য কোন যান।
৬। বিশ কেজি পর্যন্ত ব্রুড মাছ মাপার জন্য স্প্রিং ব্যালান্স।
৭। ব্রুড মাছ ধরে রাখার জন্য বড় তোয়ালে ও ফোম।
৮। অবচেতনকারী রাসায়নিক দ্রব্য, যেমনঃ MS-২২২।
৯। ঢাকনাসহ প্লাস্টিকের বিভিন্ন আকারের বালতি।
১০। তুলা।

রক্ষণাবেক্ষণঃ

১। মাছ ধরার জালসমূহ ব্যবহারের পরপর রৌদ্রে শুকিয়ে বাক্সে বা ড্রামের মধ্যে মুখ বেধে সংরক্ষণ করতে হবে। জীবাণুনাশক দ্রবণে চুবিয়ে সংরক্ষন করা উচিৎ। খেয়াল রাখতে হবে জালের সাথে কোন অবস্থাতে মাছ থেকে না যায়।
২। মাছ পরিবহনে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপকরণাদি কাজ শেষে ক্লোরিণযুক্ত পানি দ্বারা ধুয়ে শুকিয়ে রাখতে হবে।
৩। অবচেতনকারী ঔষধ নিরাপদ স্থানে সংরক্ষণ করা উচিৎ।

(খ) পিটুটারি গ্রন্থি সংগ্রহ ও সংরক্ষণ

একটি হ্যাচারি পরিচালনায় প্রয়োজনীয় পিটুটারি গ্রন্থি সংগ্রহ ও সংরক্ষণের ও দ্রবণ তৈরী করার জন্য যে সকল সরঞ্জাম এর প্রয়োজন হয় তার তালিকা এবং এদের রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জামঃ

১। হেক্স ব্লেড বা ইলেকট্রিক করাত।
২। মাছের দৈর্ঘ্য মাপার বোর্ড।
৩। পিটুইটারি গ্রন্থি উঠানোর জন্য সুক্ষ চিমটা।
৪। এসিটোন।
৫। ডেসিকেন্ট সহ ডেসিকেটর।
৬। বিভিন্ন আকারের সিরিঞ্জ।
৭। টিসু হোমোজেনাইজার।

৮। ঢাকনাসহ বড় মুখওয়ালা বোতল।
৯। সেন্ট্রিফিউজ মেশিন।
১০। ব্রুড ফিসে টেগ লাগানোর জন্য ফিস ট্যাগিং গান।
১১। তুলা এবং অবচেতনকারী ঔষধ।
১২। পরিমাপক সিলিন্ডার।
১৩। পিটুইটারি গ্রন্থি মাপার জন্য ব্যালান্স।
১৪। পাতিত পানি।
১৫। পেট্রিডিস।
১৬। বড় মুখওয়ালা ফ্লাক্স।

রক্ষণাবেক্ষণ:

১। পিটুইটারি গ্রন্থি সংগ্রহ এবং পিটুইটারি দ্রবণ তৈরিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিসমূহ ব্যবহারের পরে পাতিত পানি দিয়ে ধুয়ে পরিষ্কার করে শুকিয়ে যত্ন সহকারে রাখতে হবে।
২। অব্যবহৃত হরমোন বা পিটুইটারি দ্রবণ যথাযথভাবে রেফ্রিজারেটরে সংরক্ষণ করতে হবে।

(গ) নিষিক্তকরণ ও চাপ দিয়ে ডিম বের করার উপকরণ

হ্যাচারি পরিচালনায় প্রয়োজনীয় নিষিক্তকরণ ও চাপ দিয়ে ডিম বের করার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত উপকরণ রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জাম:

১। প্লাষ্টিকের গামলা।
২। প্লাষ্টিক দাগ কাটা বালতি।
৩। কেথেটার।
৪। শুকনা পালক।
৫। প্লাস্টিকের মগ।
৬। ছিপিসহ প্লাষ্টিকের বোতল।
৭। টেবিল, চেয়ার।
৮। ডিসেকটিং বাক্স।
৯। বিভিন্ন আকারের ফানেল।

রক্ষণাবেক্ষণ:

১। কেথেটার সিরিঞ্জ, ডিসেকটিং বক্স বিভিন্ন যন্ত্রাদি ব্যবহার শেষে পরিষ্কার পানিতে ভাল করে ধুয়ে শুকিয়ে রাখতে হবে।
২। তাছাড়া অন্যান্য উপকরণাদি ও কাজ শেষে ভালোভাবে সংরক্ষণ করতে হবে।

২০২৫

(ঘ) ডিম ফুটানো এবং পোনা লালন পালনে ব্যবহৃত উপকরণাদি

হ্যাচারি পরিচালনায় প্রয়োজনীয় ডিম ফুটানো এবং পোনা লালন পালনে ব্যবহৃত উপকরণাদি রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জাম:

১। বিভিন্ন ব্যাসের প্লাষ্টিক পাইপ।
২। হাপা
৩। থার্মোমিটার।
৪। অনুবীক্ষণ যন্ত্র।
৫। বৈদ্যুতিক চুলা।
৬। ব্লেন্ডার।
৭। ব্রাশ।
৮। বিকার।
৯। বায়ু প্রবাহের যন্ত্র।
১০। বিকল্প বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য জেনারেটর।

রক্ষণাবেক্ষণ:

১। প্লাষ্টিক পাইপ, ডিপনেট ও ব্রাশ ব্যবহারের পর জীবাণুনাশক দ্রবণে চুবিয়ে শুকিয়ে রাখতে হবে।
২। থার্মোমিটার, অণুবীক্ষন যন্ত্রসহ অন্যান্য যন্ত্রপাতি যত্ন সহকারে সংরক্ষণ করতে হবে।

(ঙ) পোনা পরিবহণে ব্যবহৃত উপকরণাদি

হ্যাচারি পরিচালনায় প্রয়োজনীয় পোনা পরিবহণে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপকরণাদি ও তার রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জাম:

১। অক্সিজেন সিলিন্ডার।
২। বিভিন্ন সাইজের পলিথিন ব্যাগ।
৩। পলিথিন ব্যাগ বাঁধাই এর জন্য শক্ত সুতলি।
৪। চটের থলে ও কার্টুন বক্স।

রক্ষণাবেক্ষণ:

১। বিভিন্ন ব্যাগ, সুতলি ইত্যাদি শুকনা জায়গায় সংরক্ষণ করা উচিৎ। এছাড়া পলিথিন ব্যাগে অক্সিজেন যোগ করার সময় সর্তকতা অবলম্বন করতে হবে।
২। অক্সিজেন সিলিন্ডার ঠান্ডা জায়গাতে সংরক্ষণ করা প্রয়োজন।

(চ) হ্যাচারি পরিচালনায় ব্যবহৃত উপকরণাদি

হ্যাচারি পরিচালনায় প্রয়োজনীয় অথবা মাঠে ব্যবহৃত অন্যান্য উপকরণাদি ও তার রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জাম:

১। সেক্কিডিস্ক।
২। পানি সংগ্রহকারী যন্ত্র।
৩। প্ল্যাংকটন গণনাকারী যন্ত্র।
৪। পিলেট।
৫। প্ল্যাংকটন নেট।
৬। বহনযোগ্য নিক্তি।
৭। পানি পরীক্ষার যন্ত্র।
৮। পিএইচ মিটার।
৯। অক্সিজেন মিটার।
১০। রেফ্রিজারেটর।
১১। ডিপ ফ্রিজার।
১২। নমুনা সংরক্ষণের বিভিন্ন আকারের বোতল।
১৩। কোদাল বা বেলচা।
১৪। টুল বাক্স।
১৫। মাছের বিভিন্ন প্রকার সম্পুরক খাদ্যে ও সুষম খাদ্যে।

রক্ষণাবেক্ষণ:

১। উপরোক্ত যন্ত্রপাতি, হ্যাচারিতে ব্যবহৃত অন্যান্য যন্ত্রাদি সঠিকভাবে সংরক্ষণের জন্য একটি আলাদা কক্ষ থাকা বাঞ্ছনীয়।
২। প্রয়োজনবোধে উক্ত কক্ষে বিভিন্ন নমুনা বিশ্লেষণ কাজ করা যেতে পারে।
৩। মাছের খাবার সংরক্ষণের জন্য আলাদা গুদাম ঘর প্রয়োজন।

(ছ) হ্যাচারি পরিচালনায় ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যাদি

হ্যাচারি পরিচালনায় প্রয়োজনীয় অথবা মাঠে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যাদি ও তার রক্ষণাবেক্ষণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো ।

সরঞ্জাম:

১। ফরমালিন।
২। ট্যানিক এসিড।
৩। লবণ।
৪। ম্যালাকাইট গ্রিন।

৫। তুঁতে বা কপার সালফেট।
৬। পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট।
৭। সুমিথিয়ন, ডিপটারেক্স।
৮। বিভিন্ন হরমোন যেমন- কার্প পিটুটারি পাউডার, এইচসিজি, এলএইচআরএইচ, সুমাচ ইত্যাদি।
৯। এসিটিক এসিড।
১০। সালফিউরিক এসিড।
১১। রোটেনন।
১২। ইঁদুর মারার বিষ।
১৩। ইউরিয়া।
১৪। টি.এস.পি।
১৫। এম.পি।
১৬। চুন।
১৭। ডিজইনফেকটেন্ট।

রক্ষণাবেক্ষণ:

১। উল্লেখিত রাসায়নিক দ্রব্যাদি অবশ্যই একটি আলাদা কক্ষে সংরক্ষণ করতে হবে।
২। সংরক্ষিত কক্ষে আলো বাতাস প্রবেশের ব্যবস্থা থাকতে হবে।
৩। এসব দ্রব্যাদি ব্যবহারের সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।
৪। ঔষধ সমূহ রেফ্রিজারেটরে রাখলে ভাল হয়।

অনুসন্ধানমূলক কাজ

তোমার প্রতিষ্ঠানের কাছাকাছি যেকোন একটি চালু মৎস্য খামারের হ্যাচারি পরিদর্শন কর। এর কর্মপরিবেশ ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিষয়ে নিম্নোক্ত ছকে তোমার মতামত দাও।

মৎস্য খামারের নাম	
ঠিকানা	
কি কি মাছের রেণু উৎপাদন করা হয়?	১. ২. ৩.
রেণু উৎপাদনে কি কি উপকরণ ব্যবহার করা হয়?	১. ২. ৩. ৪.
কর্মী সংখ্যা কত?	
কর্মীগণ কাজের সময় কি কি ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করে?	১. ২. ৩.
হ্যাচারির কারখানার কর্ম পরিবেশ সম্পর্কে মতামত দাও	১. ২. ৩. ৪.
তোমার নাম	
শ্রেণি	
রোল নং	
প্রতিষ্ঠানের নাম	
শ্রেণি শিক্ষকের নাম	
প্রতিবেদন জমাদানের তারিখ	শিক্ষকের স্বাক্ষর

শ্রেণির তাত্ত্বিক কাজ

মৎস্য হ্যাচারিতে নিরাপদে কাজ করতে তোমরা কোন কাজে কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিবে তা ছকে লিখ।

ক্রম.	কাজের নাম	নিরাপত্তামূলক/গৃহিত ব্যবস্থা সমূহ
০১	হ্যাচারির পুকুর অংশের কার্যক্রম	ভালো ফল লাভে প্রতি ১৫ দিন অন্তর জীবাণুনাশক প্রয়োগ করতে হবে
০২	হ্যাচারিতে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিসমূহের সংরক্ষণ	

জব ১: মৎস্য হ্যাচারির বিভিন্ন অংশ পর্যবেক্ষণ ও শনাক্তকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- মৎস্য হ্যাচারির বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা
- মৎস্য হ্যাচারির কোন অংশের কি কাজ তা করে শেখা
- শ্রেণি বিন্যাসের উপর ভিত্তি করে এটা কোন ধরনের হ্যাচারি তা নির্ণয় করা
- দক্ষতা অর্জনের প্রয়োজনে বিভিন্ন অংশের কাজগুলো বারবার অনুশীলন করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	থার্মোমিটার	সেন্টিগ্রেড	১টি
০২	পিএইচ মিটার	মাঝারি মানের	১টি
০৩	অক্সিজেন মিটার	মাঝারি মানের	১টি
০৪	স্প্রিং ব্যালেন্স	১-১০ কেজি	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	একটি সচল মৎস্য হ্যাচারি	চালু	১টি
০২	খাতা, পেন্সিল, কলম	প্রয়োজনমত	থোক
০৩	প্রয়োজনীয় যানবাহন	সময়মত	১টি

(ঘ) কাজের ধারাঃ

১। বিদ্যালয় হতে নিকটতম দূরত্বের কোন সচল হ্যাচারি মালিকের সাথে শিক্ষকের সহায়তায় যোগাযোগ করে হ্যাচারি পর্যবেক্ষণের ব্যবস্থা করে রাখ।

২। হ্যাচারির বিভিন্ন অংশের বিবরণ সম্বলিত বই এর তাত্ত্বিক অংশ ব্যবহারিক অনুশীলনের আগে ভাল ভাবে বুঝার চেষ্টা কর।

৩। নির্দিষ্ট তারিখে শ্রেণি শিক্ষকসহ হ্যাচারিতে গমন কর।

৪। হ্যাচারির বিভিন্ন অংশ বা অবকাঠামোগুলো এক এক করে পর্যবেক্ষণ কর।

৫। প্রতিটি অংশ পৃথক পৃথকভাবে শনাক্ত করি এবং ঐ অংশের কার্যক্রম সরজমিনে প্রত্যক্ষ কর।

৬। মৎস্য প্রজনন কার্যক্রমের পর্যায়ক্রমিক ধাপগুলোর সাথে হ্যাচারির সংশ্লিষ্ট অবকাঠামোর সম্পর্ক চিহ্নিত কর।

৭। গৃহীত কার্যক্রমগুলো চিত্রসহ ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতাঃ

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যাই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা এ্যাপ্রোন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

মৎস্য হ্যাচারির বিভিন্ন অংশ পর্যবেক্ষণ ও শনাক্তকরণে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ২: হ্যাচারির পুকুরে ব্যবহৃত বিভিন্ন সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতির ব্যবহারের দক্ষতা অর্জন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- উপকরণ শনাক্ত ও চূড়ান্ত তালিকা প্রস্তুত করা
- উপকরণ কি কাজে ব্যবহৃত হয় তা করে দেখা
- দক্ষতা অর্জনের প্রয়োজনে উপকরণগুলোর ব্যবহার বারবার অনুশীলন করা
- যন্ত্রপাতির চূড়ান্ত তালিকা প্রস্তুত করা
- তালিকা অনুযায়ী শর্ত মোতাবেক যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করা
- একই যন্ত্রপাতী একাধিক বার ব্যবহারের অনুশীলন করে দক্ষতা অর্জন করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	থার্মোমিটার	সেন্টিগ্রেড	১টি
০২	পি.এইচ.মিটার	মাঝারি মানের	১টি
০৩	অক্সিজেন মিটার	মাঝারি মানের	১টি
০৪	স্প্রিং ব্যালেন্স	১-১০ কেজি	১টি
০৫	সেন্ট্রিফিউজ মেশিন	ল্যাবরেটরি টাইপ	১টি
০৬	পাম্প মেশিন	৫-৬ অশ্বশক্তি	১টি
০৭	এরেটর	১-২ অশ্বশক্তি	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	বেড় জাল	পুকুরের মাপে	১টি
০২	চট জাল	পুকুরের মাপে	১টি
০৩	হররা	পুকুরের মাপে	১টি
০৪	সেক্কিডিস্ক	২০ সেমি	১টি
০৫	অ্যালুমিনিয়াম হাড়ি	১০-৩০ লিটার/বিভিন্ন মাপের	৫টি
০৬	ব্যারেল	সাধারণ	৫টি
০৭	হাপা	৪ ফুট ×৮ ফুট	৫টি
০৮	পেট্রিডিস	৩ ইঞ্চি	১টি
০৯	হামানদিস্তা	ল্যাবরেটরি টাইপ	১টি
১০	বিকার	১০০-৫০০ মিলি	৪টি
১১	টুলবক্স	সাধারণ	১টি

(ঘ) কাজের ধারা:

১। নিকটস্থ একটি সচল মৎস্য প্রজনন হ্যাচারি মালিকের সাথে শিক্ষকের সহায়তায় যোগাযোগ স্থাপন কর।

২। নির্দিষ্ট দিনে ও সময়ে শ্রেণি শিক্ষকসহ হ্যাচারিতে যাও।

৩। হ্যাচারিতে রক্ষিত বিভিন্ন সরঞ্জাম একে একে পর্যবেক্ষণ কর।

৪। বিভিন্ন সরঞ্জাম শনাক্ত কর এবং এদের ব্যবহার সম্পর্কে বাস্তব ধারনা লাভ কর।

৫। ব্যবহারিক খাতায় সরঞ্জামের বর্ণনাসহ ছবি আঁক।

৬। গৃহীত কার্যক্রমের প্রতিবেদন ছবিসহ ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা :

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথ্য এ্যাপ্রোন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে যন্ত্রপাতি দ্বারা ছাত্রের যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

হ্যাচারির পুকুরে ব্যবহৃত বিভিন্ন সরজ্ঞাম ও যন্ত্রপাতির ব্যবহারের দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

অনুশীলনী

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। পিজি এর পূর্ণরূপ কী?

২। হ্যাচারির পানির উৎস কী কী হতে পারে ?

৩। মৎস্য প্রজনন হ্যাচারিতে প্রধানত কয়টি অংশ থাকে ?

৪। হ্যাচারি পরিচালনার সুবিধার জন্য কয় প্রকার পুকুর থাকা প্রয়োজন ?

৫। ব্রুড মাছের পুকুর কতটুকু হলে ভাল হয় ?

৬। পানির ট্যাঙ্কের উচ্চতা কতটুকু হওয়া উচিত ?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। মৎস্য হ্যাচারি বলতে কী বোঝায়?

২। হ্যাচারির স্থান নির্বাচনে কী কী বিষয় বিবেচনা করা হয় ?

৩। মৎস্য প্রজননের হ্যাচারি অংশের অবকাঠামো গুলো কী কী ?

৪। প্রজননের পর মাছের ডিম ফুটানোর জন্য হ্যাচিং বোতলের ভূমিকা লেখ।

৫। হ্যাচারিতে মাছের মাথা হতে পিটুইটারী গ্রন্থি সংগ্রহের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির নাম ও ব্যবহার লেখ।

৬। মাছকে ইনজেকশন দেয়ার জন্য কী কী যন্ত্রপাতি প্রয়োজন হতে পারে ?

৭। রেণু বিক্রয়ের জন্য কী কী সরঞ্জাম দরকার হয় বর্ননা দাও।

বর্ণনামূলক প্রশ্ন:

১। হ্যাচারি স্থাপনের জন্য স্থান নির্বাচনের বিবেচ্য বিষয়গুলো বর্ণনা করো।

২। মৎস্য প্রজনন হ্যাচারির বিভিন্ন অংশের বিবরণ দাও।

৩। হ্যাচারির পানির গুণাবলী বর্ণনা করো।

৪। ব্রুড মাছ পালনের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

দ্বিতীয় অধ্যায়

রুই জাতীয় মাছের ব্রুড পালন

Carp Brood Fish Rearing



গুণগত মানসম্পন্ন মাছের পোনা প্রাপ্তির জন্য সুস্থ-সবল ভাল জাতের ব্রুড মাছের বিকল্প নেই। প্রণোদিত প্রজননের মাধ্যমে উন্নত মাছের পোনা উৎপাদনে ব্রুড মাছ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বাংলাদেশে কার্প জাতীয় মাছের পোনা তৈরির ক্ষেত্রে এই বিষয়টি একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। প্রায় হ্যাচারিতেই সেজন্য প্রজননক্ষম ব্রুডের সংখ্যা দরকারের তুলনায় কম থাকে অথবা প্রজননক্ষম পুরুষের সংখ্যা অনেক কম থাকে। আবার কিছু হ্যাচারির মালিকগণ হ্যাচারি পরিচালনার ২-৩ মাস আগে বিভিন্ন অজানা উৎস থেকে অসুস্থ, পুষ্টিহীন বিভিন্ন আকারের ব্রুড মাছ সংগ্রহ করে রেণু তৈরির কাজে ব্যবহার করে থাকে। এর ফলে উৎপাদিত রেণু পরবর্তীতে মাছ চাষে তেমন একটি ভাল ফলন দিতে পারে না। এ ছাড়াও অন্তঃপ্রজনন সমস্যা, প্রজননে ছোট আকৃতির ব্রুডের ব্যবহার এবং বিভিন্ন প্রজাতির সংকরায়নই প্রধানত দায়ী। এসকল সমস্যা নিরসনে অন্তঃপ্রজনন মুক্ত উন্নত ব্রুড নির্বাচন ও সঠিক ব্যবস্থাপনা একান্ত প্রয়োজন।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- মৎস্য হ্যাচারিতে ব্যবহৃত রুই জাতীয় মাছের ব্রুড পালন সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব
- পুকুরে ব্রুড মাছ মজুদ করতে পারব
- ব্রুডমাছ মজুদ পরবর্তী কাজ করতে পারব
- ব্রুডমাছ মজুদ পরবর্তী ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা করতে পারব ।

২.১ ব্রুড মাছ

ব্রুড মাছ বলতে প্রজনন উপযোগী বয়ঃপ্রাপ্ত স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে বুঝায়। প্রণোদিত প্রজননে ব্রুড মাছের গুরুত্ব অপরিসীম। প্রণোদিত প্রজননে সফলতার প্রধান সোপান হচ্ছে ব্রুড মাছ। ব্রুড মাছকে হ্যাচারির প্রাণ বলা হয়ে থাকে কারণ প্রণোদিত প্রজননের সফলতার পুরোটাই নির্ভর করে মাছের প্রজনন পরিচর্যা ও রক্ষণাবেক্ষণের উপর। তাছাড়া যত্নের উপর প্রজননকারী মাছের পরিপক্কতা, ডিম্বাশয় ও শুক্রাশয়ে বৃদ্ধি এবং প্রণোদিত প্রজননে সাড়া দেওয়ার বিষয়টি নির্ভর করে। শুধু তাই নয়, মাছের ডিম ছাড়ার হার, নিষেকের হার, ডিম ফোটার হার এবং পোনার বেঁচে থাকার হারও প্রজনন-কারী মাছের যত্ন ও পরিচর্যার উপর নির্ভরশীল। ব্রুড মাছ বিভিন্ন উৎস থেকে সংগ্রহ করা যায়। তবে স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুড মাছ ভিন্ন ভিন্ন উৎস থেকে সংগ্রহ করা উচিত। সুস্থ্য, সবল, বড় আকারের দ্রুতবর্ধনশীল মাছ ব্রুড হিসেবে নির্বাচন করা উচিত।

২.২ ব্রুড মাছ ব্যবস্থাপনা

ব্রুড মাছের পালন ব্যবস্থাপনাকে প্রধানত ৩ টি ধাপে ভাগ করা যায়। যথা-

৯.২.১ মজুদপূর্ব ব্যবস্থাপনা

ব্রুড মাছ পুকুরে মজুদের পূর্বে বেশ কিছু ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হয় এবং সেগুলো হলো-

ক) পুকুর নির্বাচন

ব্রুড মাছের পুকুরের আয়তন ০.৫০ একর থেকে ১ একর হওয়া বাঞ্ছনীয়। পুকুরে পানির গভীরতা ১.৫-২.০ মি. (৫-৭ ফুট) থাকতে হবে। পুকুরে পানি সরবরাহ ও নির্গমনের ব্যবস্থা থাকলে ভাল হয়। পুকুরের তলদেশের মাটি এটেল বা দোঁআশ এবং কাঁদার পরিমাণ ১০-১৫ সে.মি. হওয়া উচিত। পুকুর এমন জায়গায় হতে হবে যেখানে পর্যাপ্ত আলো বাতাসের ব্যবস্থা থাকে। জাল টানার সুবিধার জন্য আয়তাকার পুকুর অর্থাৎ দৈর্ঘ্য প্রস্থের চেয়ে বেশি হওয়া ভাল।



চিত্র- ২.১ একটি আদর্শ ব্রুড পুকুর

খ) পাড় মেরামত ও তলদেশের কাদা তোলা

পুকুরের তলদেশে বিদ্যমান প্রয়োজনের অতিরিক্ত কাঁদা তুলে ফেলতে হবে,কারণ অতিরিক্ত কাঁদা নিম্নলিখিত সমস্যাগুলি সৃষ্টি করে-

- পুকুরের তলদেশে ক্ষতিকারক গ্যাস সৃষ্টি হয়
- পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন হ্রাস পায়
- পানি দূর্গন্ধ হয়ে যেতে পারে
- স্ত্রী মাছের ডিম্ব কোষ বৃদ্ধিতে ক্ষতি সাধন
- পুরুষ মাছের শুক্রানু সৃষ্টিতে ক্ষতি সাধন
- মাছ আহরণে সমস্যা হয়।

ব্রুড মাছের পুকুরে পাড় ভাঙ্গা থাকলে নিম্নলিখিত সমস্যা সৃষ্টি করে তাই পুকুরের পাড় যথাযথভাবে মেরামত করা প্রয়োজন। সমস্যাগুলি হলো-

- পাড় ভাঙা থাকলে, মাছ বের হয়ে যেতে পারে
- বিষাক্ত পানি ঢুকে মাছ মারা যেতে পারে
- বাহির থেকে রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ পুকুরে ঢুকতে পারে
- মৎস্যভূক প্রাণী সহজে ঢুকতে পারে
- জাল টেনে ব্রুড মাছ ধরা কষ্টকর হয়ে পড়ে

গ) জলজ আগাছা দূর করা

ব্রুড মাছের পুকুরে অবাঞ্ছিত জলজ আগাছা থাকলে নিম্নলিখিত সমস্যা সৃষ্টি করে তাই পুকুরের জলজ আগাছা যথাযথভাবে অপসারণ বা দূর করা প্রয়োজন। সমস্যাগুলি হলো-

- জলজ আগাছা পুকুরে থাকলে সূর্যের আলো প্রবেশ করতে পারে না ফলে প্রাকৃতিক খাদ্য কম তৈরী হয়
- ক্ষতিকর প্রাণী যেমন- সাপ, ব্যাঙ, গুইসাপ ইত্যাদি আশ্রয় নিতে পারে
- জলজ আগাছা পুকুরের পুষ্টিকর দ্রব্য শোষণ করে নেয়
- জলজ আগাছা ব্রুড মাছের চলাচলে ব্যাঘাত সৃষ্টি করে
- জাল টেনে ব্রুড মাছ ধরা কষ্টকর হয়ে পড়ে

ঘ) মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা

ব্রুড মাছের পুকুরে মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ থাকলে বহুবিধ সমস্যা সৃষ্টি করে তাই পুকুরের সকল মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ যথাযথভাবে দূর করা প্রয়োজন। রাক্ষুসে ও অবাঞ্ছিত মাছ পুকুরে থাকলে নিম্নলিখিত সমস্যার সৃষ্টি হয় -

- কাঙ্ক্ষিত ব্রুড মাছের খাদ্য খেয়ে ফেলে
- চাষকৃত ব্রুড মাছের জায়গা দখল করে নেয়
- প্রজনন করে মাছের ঘনত্ব বৃদ্ধি করে ফেলে এবং ব্রুড মাছের বর্ধন বাধাগ্রস্থ হয়

২০২৫

- ব্রুড মাছকে আহত করতে পারে

মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ পুকুরে থাকলে নিম্ন লিখিত ৩ পদ্ধতিতে দমন করা যায়। পদ্ধতিগুলি হলো-

- রোটেনন প্রয়োগ করে- প্রতি শতাংশে প্রতি ফুট পানির জন্য ৩০-৩৫ গ্রাম রোটেনন প্রয়োগ করতে হয় এবং এ কাজটি পুকুর প্রস্তুতির সময়েই করতে হয়
- পুকুর প্রস্তুতির সময় পুকুর শুকিয়ে মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা সর্বাপেক্ষা উত্তম পদ্ধতি। এ ক্ষেত্রে পুকুর রোগ জীবাণু মুক্ত হয়, উর্বরতা বৃদ্ধি পায়। এই কাজ ফাল্গুন-চৈত্র মাসে করলে খরচ কম হয়।
- পুকুর প্রস্তুতির সময় পুকুর শুকিয়ে ফেলা যদি সম্ভব না হয় তখন বার বার জাল টেনে মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা যায়

ঙ) চুন প্রয়োগ

ব্রুড মাছের পুকুরের প্রতিবেশ সুন্দর রাখতে পুকুরে চুন প্রয়োগ আবশ্যক। সেক্ষেত্রে পুকুর শুকানোর পরপরই প্রতি শতাংশে ১ কেজি হারে চুন আগের দিন ভিজিয়ে রেখে পরের দিন রৌদ্র উজ্জল সময়ে পাড়সহ সমস্ত পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে। চুন প্রয়োগের পরপরই পুকুরে পানি সরবরাহ করতে হবে। চুন প্রয়োগে নিম্নলিখিত উপকার হয়-

- চুন মাটিতে ক্যালসিয়ামের অভাব দূর করে
- মাটি ও পানির অম্লত্ব দূর করে
- জৈব পদার্থের পঁচন তরান্বিত করে
- মাটি হতে ক্ষতিকর গ্যাস দূর করে দেয়
- মাটির পিএইচ ওঠা-নামাকে নিয়ন্ত্রণ করে
- রোগ-জীবাণু ধ্বংস করে

চ) সার প্রয়োগ

ব্রুড মাছের পুকুরের প্রাথমিক উৎপাদনশীলতা বাড়াতে পুকুরে বিভিন্ন প্রকার সার প্রয়োগ আবশ্যক। চুন প্রয়োগের ৫-৭ দিন পর রাসায়নিক ও জৈব সার প্রয়োজনীয় মাত্রা অনুযায়ী প্রয়োগ করতে হবে। এর ৪-৫ দিন পর হররা বা জাল টেনে তলদেশের মাটি নড়া-চড়া করে ভেজানো খৈল পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে। পুকুর প্রস্তুত কালে রাসায়নিক ও জৈব সার প্রয়োজনীয় মাত্রা হলো-

ক্রম	সারের নাম	মাত্রা/শতাংশ
১.	ইউরিয়া	২৫০ গ্রাম
২.	টি.এস.পি	৫০০ গ্রাম
৩.	এম.পি	১২০ গ্রাম
৪.	সরিষার খৈল	১৮০০ গ্রাম
৫.	গোবর	৬-১০ কেজি

২০২৫

ছ) প্রাকৃতিক খাদ্য পরীক্ষা

সাধারণত সার প্রয়োগের ৫-৭ দিন পর পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্য তৈরী হয়। এক্ষেত্রে পানির রং হালকা সবুজ অথবা বাদামী হতে পারে। পানিতে ফাইটোপ্ল্যাংকটন বেশি থাকলে পানির রং হালকা সবুজ হয় এবং পানিতে জুপ্ল্যাংকটন বেশি থাকলে পানির রং বাদামী হয়। সাধারণত গামছা-গ্লাস পদ্ধতি, সেকিডিস্কের পদ্ধতি ও হাত পদ্ধতিতে পানিতে প্রাকৃতিক খাদ্য পরীক্ষা করা যায়।

জ) পানির বিষাক্ততা পরীক্ষা

পুকুরে রোটেননের সাহায্যে মৎস্যভূক ও অবাঞ্ছিত মাছ দূর করা হলে এর বিষাক্ততা সাধারণত ৭ দিন পর্যন্ত থাকে। এরপরও সাবধনতা অবলম্বনের জন্য মাছ ছাড়ার আগে বিভিন্ন প্রজাতির ৮-১০ টি মাছ ঐ পানিতে ২৪ ঘন্টা রেখে পানির বিষাক্ততা পরীক্ষা করা যায়।

ঝ) হররা বা জাল টানা

পুকুরের তলদেশের বিষাক্ত বা ক্ষতিকর গ্যাস দূর করার জন্য হররা বা জাল টানতে হয়।

২.২.২ মজুদকালীন ব্যবস্থাপনা

ক) প্রজাতি নির্বাচন

কৃত্রিম প্রজননের সফলতা বহুলাংশে ব্রুড মাছের সঠিক প্রজাতি নির্বাচনের উপর নির্ভরশীল। সাধারণত হ্যাচারিতে বাণিজ্যিকভাবে কার্প জাতীয় মাছ যেমন- কাতলা, রুই, সিলভার কার্প, বিগহেড কার্প, গ্রাস কার্প, কার্পিও এবং থাই স্বরপুটি মাছের প্রজনন করা হয়ে থাকে। কোনো কোনো হ্যাচারিতে পাংগাস মাছেরও প্রজনন করানো হয়ে থাকে। এলাকা ভিত্তিক রেণুর চাহিদার উপর ভিত্তি করে ব্রুডের প্রজাতি নির্বাচন করা উচিত।

খ) ব্রুড মাছ সংগ্রহ

(১) প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগ্রহ

প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগৃহীত ব্রুড অন্তঃপ্রজনন মুক্ত, স্বাস্থ্যবান, দ্রুত বর্ধনশীল ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন হয়। সংগৃহীত প্রাকৃতিক উৎসের মজুদ থেকে সঠিকভাবে ব্রুড বাছাই ও প্রতিপালনের পর কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে যে পোনা পাওয়া যায় সেগুলো দ্রুত বর্ধনশীল উন্নত মানের পোনা। প্রাকৃতিক উৎস থেকে রেণু সংগ্রহ করেও ব্রুড তৈরি করা যায়। প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগৃহীত রেণু বিভিন্ন স্থানের ভিন্ন ভিন্ন পিতা-মাতা থেকে উৎপাদিত বিধায় উন্নত গুণগত মান বজায় থাকে। প্রাকৃতিক উৎস থেকে বিভিন্ন সময়ে রেণু পোনা সংগ্রহ করে সেখান থেকে স্বাস্থ্যবান দ্রুত বর্ধনশীল পোনা বাছাই করে উন্নত ব্রুড ষ্টক তৈরি করা যায়। ব্রুড ষ্টক তৈরি করার জন্য পোনা গুলিকে আলাদাভাবে প্রতিপালন করে তার মধ্যে থেকেই দ্রুত বর্ধনশীল এবং স্বাস্থ্যবান পোনাকে বাছাই করতে হবে। কোনো অবস্থাতেই একই ব্রুড ষ্টককে ৪-৫ বছরের বেশী প্রজননে ব্যবহার করা উচিৎ নয়। শুরু থেকেই এ সকল কাজগুলি গুরুত্ব সহকারে সতর্কতার সাথে আন্তরিকভাবে সম্পাদন করা উচিত।

(২) পুকুর থেকে সংগ্রহ

অন্তঃপ্রজনন মুক্ত উন্নত ব্রুড হতে হ্যাচারিতে উৎপাদিত নিজস্ব পোনা থেকে বিক্রয়ের পূর্বে স্বাস্থ্যবান এবং দ্রুত বর্ধনশীল পোনা বাছাই করে ব্রুড ষ্টক তৈরীর জন্য রাখা উচিত। সংগৃহীত পোনা যেন ভাই-বোন বা নিকট আত্মীয় না হয় এ দিকে সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে। পরবর্তীতে এদের মধ্যে যারা দ্রুত বর্ধনশীল হবে তাদেরকে পর্যায়ক্রমিকভাবে এক বৎসর বয়সের মাছ থেকে উন্নত মাছগুলিকে ব্রুড ষ্টক তৈরিতে ব্যবহৃত করা হয়। বয়স্ক, রোগগ্রস্ত, স্বাস্থ্যহীন ব্রুড ষ্টককে প্রজননের জন্য ব্যবহার করা যাবে না। কারণ এদের থেকে উৎপাদিত মাছের পোনা গুণগত বৈশিষ্ট্য খুবই নিম্নমানের হবে এবং পরবর্তীতে ব্যাপক কৌলিতাত্ত্বিক অবক্ষয় হবে।

(৩) ব্রুড প্রতিস্থাপন

ব্রুড মাছ ব্যবহারের ফলে প্রতি বছরই কিছু না কিছু ব্রুড নষ্ট হয়। এগুলো পূরণের জন্য ২/১ টি পুকুরে প্রাকৃতিক উৎসের কিংবা অন্য কোনো দূরবর্তী স্থান থেকে সংগৃহীত মান সম্পন্ন পোনা প্রতিপালনের সংস্থান রাখতে হবে। এই পোনা থেকে দ্রুতবর্ধনশীল ও স্বাস্থ্যবান মাছগুলো পরিত্যক্ত ব্রুড মাছ এর বদলে নিয়মিত ব্যবহার করা হয়। বিদেশী প্রজাতির মাছগুলো দীর্ঘদিন আগে এদেশে আনা হয়েছে। এগুলোর অন্তঃপ্রজনন ঘটার ফলে গুণগত মান নষ্ট হয়ে যাচ্ছে। সরকারের পক্ষ থেকে কিংবা সরকারের সহায়তায় সরকারি উদ্যোগে বিদেশ থেকে নতুন ব্রুড মাছ আনার ব্যবস্থা করা অতীব জরুরী।

(৪) ব্রুড ব্যাংক থেকে

ব্রুড ব্যাংক হলো এমন একটি স্থান যেখানে বিলুপ্ত প্রায় প্রজাতির মাছ বা উন্নত জাতের পোনা উৎপাদনের জন্য বিপুল সংখ্যক মাছকে প্রাকৃতিক উৎস হতে, বিদেশ থেকে আমদানী করে, পুকুরে বা হ্যাচারিতে অতি যত্ন সহকারে প্রতিপালন করে কৌলিতাত্ত্বিক বৈচিত্র্য সংরক্ষণ করা হয়। সেখান থেকে হ্যাচারি মালিকগণ তাদের চাহিদা অনুযায়ী পোনা সংগ্রহ করতে পারে সেই স্থানকে ব্রুড ব্যাংক বলে।

গ) টেকসইকরণ

মাছকে প্রতিকূল অবস্থার সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়াকে টেকসইকরণ বলে। ব্রুড মাছ পরিবহনের সময় মাছ তার পেটের ভিতরের খাদ্য মলত্যাগ বা বমি করে পানি যেন দূষিত করতে না পারে সেজন্য পরিবহনের আগে মাছকে জাল টেনে হাপা বা হাউজে রেখে, পানির ঝাপটা দিয়ে ৪৮ ঘন্টা পর্যন্ত মাছকে অভুক্ত রেখে টেকসইকরণ করতে হয়।

ঘ) ব্রুড মাছ পরিবহন

ব্রুড মাছ অত্যন্ত সতর্কতার সাথে পরিবহন করা উচিৎ। পরিবহনের সময় মাছ যেন আঘাত প্রাপ্ত না হয় সেদিকে খেয়াল রাখা বাঞ্ছনীয়। ব্রুড মাছ পরিবহনের আগে টেকসইকরণ জরুরী। এক্ষেত্রে জাল টেনে পানির ঝাপটা দিয়ে এবং ব্রুড মাছকে ৪৮ ঘন্টা অভুক্ত রেখে টেকসইকরণ করা যেতে পারে। পরিবহনের পূর্বে মাছ বাছাই এর কাজটি সকালবেলা সেরে ফেলা ভাল কারণ বেলা বাড়ার সাথে সাথে পানির তাপমাত্রা বেড়ে যায়। ফলে মাছ বাছাই এর সময় বেশিক্ষণ উচ্চ তাপমাত্রায় পানিতে থাকার ফলে মাছের দেহে চাপ পড়ে। এতে করে প্রজননে বিরূপ প্রতিক্রিয়া দেখা দিতে পারে। দুই ধরনের পদ্ধতিতে ব্রুড মাছ পরিবহন করা হয়। যথা-

(১) উন্মুক্ত পদ্ধতি: এই পদ্ধতিতে পাত্রের উপরের দিক বা মুখ খোলা থাকে । এক্ষেত্রে কৃত্রিমভাবে অক্সিজেন সরবরাহের ব্যবস্থা থাকতেও পারে আবার নাও পারে। প্রয়োজনে সময় সময় পানি বদল করে দেয়া যায়। পুকুর হতে হ্যাচারি দূরবর্তী স্থানে হলে পরিবহন ট্যাংকের মাধ্যমে ব্রুড মাছ পরিবহন করা উচিৎ। সাধারণত ট্রলি বা খোলা জীপের ওপর ট্যাংক স্থাপনের মাধ্যমে ব্রুড মাছ পরিবহন অত্যন্ত নিরাপদ। মাছ পরিবহনের সময় পরিবহন ট্যাংকের ভিতরে পলিথিন ব্যাগ ঢুকিয়ে তার মধ্যে মাছ পরিবহন করা উচিৎ। তাছাড়াও কোনো কোনো স্থানে মোটা কাপড় বা ত্রিপলের তৈরি বিভিন্ন আকারের উন্মুক্ত পাত্র বিশেষ ধরনের ধাতব নির্মিত ফ্রেমে আটকিয়ে রেখে ব্রুড মাছ পরিবহন করা হয়। এসময় ব্যাটারিচালিত এরেটর এর সাহায্যে পানিতে অক্সিজেন সরবরাহের ব্যবস্থা করা হয়। এভাবে ব্রুড মাছ পরিবহনের সুবিধা হলো মাছ কম আহত হয় এবং পানি তুলনামূলকভাবে ঠান্ডা থাকে। সাধারণতঃ এ ধরণের পাত্রের আকার এক মিটার ব্যাস এবং ১.২৫ মিটার গভীর হয়ে থাকে। ভারতের বিভিন্ন রাজ্যে এই পদ্ধতিতে ব্রুড মাছ পরিবহন করা হয়।

(২) বদ্ধ পদ্ধতি: সাধারণত স্বল্প দূরত্বের ব্রুড মাছ পরিবহনের ক্ষেত্রে এই পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়। এক পুকুর থেকে অন্য পুকুরে ব্রুড মাছ স্থানান্তর করার ক্ষেত্রে পলিথিন ব্যাগে পরিমিত পরিমাণ পানি নিয়ে ৫-৬ কেজি ব্রুড মাছ রাখা হয়। মাছের মাথা পলিথিন ব্যাগের নিচের দিকে রাখতে হবে। তারপর মাছসহ পলিথিন ব্যাগে ভেজা বস্তার ভিতর ঢুকিয়ে অতি দ্রুত পরিবহনের কাজ সমাধা করতে হবে। তাছাড়া দূরবর্তী স্থানে ব্রুড মাছ পরিবহনের ক্ষেত্রে বিভিন্ন আকারের পাত্রের নকশা আবিষ্কৃত হয়েছে। এ ধরণের একটি পাত্রে একত্রে ৬০ কেজি ব্রুড মাছ পরিবহন করা যায়। পাত্রে প্রতি কেজি মাছ পরিবহনের জন্য ৪-৫ লিটার পানি থাকতে হবে। সাধারণত মাছগুলোকে মোটা পলিথিন ব্যাগে করে পরিবহন করা হয়। ব্যাগ যাতে ফেটে না যায় সেজন্য কাঠের বা মোটা কাগজের তৈরি বাক্সে ব্যাগটি রাখা হয়। পরিবহন কালে প্রয়োজনে জরুরী অক্সিজেন সরবরাহ ব্যবস্থা থাকে।

ব্রুড মাছ পরিবহনকালে ব্যবহৃত অবচেতনকারী ঔষধসমূহ

ব্রুড মাছ পরিবহনের ক্ষেত্রে অনেক সময়ই মাছকে অবচেতন করা আবশ্যক হয়ে পড়ে। সাম্প্রতিককালে ব্রুড মাছ পরিবহনের সময় মাছকে অবচেতন করার জন্য বিভিন্ন ধরণের রাসায়নিক দ্রব্যাদি ব্যবহার করা হয়। নিম্নলিখিত সুবিধার কারণে এ সকল দ্রব্যাদি ব্যবহার করা হয়।

- মাছের ওপর সামগ্রিক চাপ হ্রাস পায়
- অক্সিজেন গ্রহণের হার হ্রাস পায় এবং একইভাবে কার্বন-ডাই-অক্সাইড ও অন্যান্য বিষাক্ত পদার্থে নিঃসরণ হ্রাস পায়
- মাছের উত্তেজনা নিয়ন্ত্রিত হয় ফলে দৈহিক ক্ষত কম হয়
- ব্রুড মাছ সুস্থ ও সবল থাকে



চিত্র-২.২ ব্রুড মাছ পরিবহন

রাসায়নিক দ্রব্যাদি ব্যবহার করে কম খরচে মাছকে পরিবহন করার সহজ পদ্ধতি হচ্ছে পরিবহনের সময় পানির তাপমাত্রা ৫-১০° সে. এর মধ্যে রাখা। কিন্তু উষ্ণ মন্ডলীয় অঞ্চলে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা সম্ভব নয় কারণ পরিবহনকালে তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয় না। তবে যদি পরিবহন মাধ্যম হিসাবে ঠান্ডা পানির সরবরাহ পাওয়া না যায় সেক্ষেত্রে রাসায়নিক অবচেতনকারী দ্রব্যাদি ব্যবহার করা উচিত।

বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যাদির মধ্যে কুইনালডিন এবং MS 222 মাছকে অবচেতন করার কাজে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। কুইনালডিন বিষাক্ত হওয়ায় ব্যবহারের সময় সতকর্তা অবলম্বন করা উচিত। সাধারণত বৃহৎ আয়তনের পানিতে মাছকে অবচেতন করার কাজে কুইনালডিন ব্যবহৃত হয়। এম এস ২২২ দ্বারা ব্রুড মাছ অবচেতন করার সময় নিম্নোক্ত পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়। প্রথমে ব্রুড মাছকে ১ঃ২০,০০০ মাত্রার MS 222 দ্রবণে রাখা হয়। ১৫-২০ মিনিট পর মাছ যখন সম্পূর্ণভাবে অবচেতন হয় তখন উক্ত দ্রবণে পানি যোগ করে দ্রবণের ঘনত্ব কমানো হয়। কমন কার্প এবং বিগহেড কার্পের ক্ষেত্রে সুপারিশকৃত ঘনত্ব হ্রাসের মাত্রা ২ গুণ (১ঃ ৪০,০০০) গ্রাস কার্প মাছের ক্ষেত্রে ২-২.৫ গুণ (১ঃ৫০,০০০) এবং সিলভার কার্প মাছের ক্ষেত্রে ৫ গুণ (১ঃ ১০০,০০০)।

ঙ) শোধন

পুকুরে ব্রুড মাছ ছাড়ার আগে মাছকে জীবাণুমুক্ত করার জন্য শোধণ করে নেওয়া হয়। পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট বা লবণ দিয়ে ব্রুড মাছকে শোধণ করতে হয়।

গ) ব্রুড মজুদ

ব্রুড মাছ মজুদের হার ও ঘনত্ব কৃত্রিম প্রজননের জন্য গুরুত্বপূর্ণ। অধিক ঘনত্বে মাছ মজুদ করলে মাছের ডিমের পরিপক্কতা বিলম্বে আসে এবং প্রজননকাল ক্ষণস্থায়ী হয়। এতে মৌসুম শুরুতে রেণু উৎপাদন ব্যাহত হওয়ায় পরবর্তীতে রেণুর মূল্য কমে যাওয়ায় হ্যাচারি মালিকের আর্থিক ক্ষতির সম্মুখীন হতে হয়। মজুদ যোগ্য ব্রুডের পরিমাণ নিম্নবর্ণিত বিষয়গুলির উপর নির্ভরশীল। যেমন-

- প্রজাতির প্রকার
- মাটির গুণাগুণ

২০২৫

- পানির গুণাগুণ
- পানিতে উৎপাদনক্ষম প্রাকৃতিক খাদ্যের প্রকৃতি ও পরিমাণ।

মজুদ হার প্রতি শতকে ৮.০ কেজি হতে ১২.০ কেজি। সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার প্রেক্ষিতে এ হার কমানো বা বাড়ানো যেতে পারে। নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে প্রজননকারী ব্রুড মাছ পুকুরে মজুদ করা যেতে পারে।

- সব প্রজাতির স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুড মাছ একত্রে মজুদ করা
- দুই প্রজাতির স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুড মাছ একত্রে মজুদ করা
- একই প্রজাতির স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুড মাছ একত্রে মজুদ করা
- একই প্রজাতির স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুড মাছ ভিন্ন পুকুরে মজুদ করা

কার্পিও মাছের মত যে সব মাছ পুকুরে ডিম দেয় সে সব মাছ স্ত্রী ও পুরুষকে একত্রে এক পুকুরে রাখলে প্রজননের কাজ ভালভাবে সম্পন্ন হতে পারে। একত্রে কার্পিও মাছের সাথে অন্য প্রজাতির মাছ না রাখাই ভাল। যেহেতু সব প্রজাতির মাছের পুষ্টি চাহিদা এক রকম নয় সেজন্য প্রজাতি ভিত্তিক যত্ন নেয়ার উদ্দেশ্য ভিন্ন ভিন্ন পুকুরের ব্যবস্থা করা উচিত। সম্ভব হলে একই প্রজাতির স্ত্রী পুরুষ মাছকে আলাদা করে রাখা উচিত। এতে করে স্ত্রী-পুরুষের আলাদা যত্ন নেয়া সম্ভব। হ্যাচারির সাফল্য নির্ভর করে পরিপক্ক স্ত্রী ব্রুড মাছের উপর। তাই পুরুষের চেয়ে স্ত্রী ব্রুড মাছের বেশি যত্ন নেয়া প্রয়োজন। যদি পুকুরের অভাব হয় তাহলে একাধিক প্রজাতির মাছ নিম্নের মিশ্রণে একসাথে রাখা যেতে পারে-

- রুই ও সিলভার কার্প
- গ্রাস কার্প ও কাতলা
- গ্রাস কার্প ও বিগহেড কার্প
- রুই, কাতলা, মৃগেল ও কালিবাউস।

যদি পুকুরের খুব বেশি অভাব থাকে তবে সব প্রজাতির মাছ নিয়ে এক পুকুরে রাখা যেতে পারে।

সিলভার কার্প	২৪%
বিগহেড কার্প	১২%
কাতলা	১২%
মৃগেল	১২%
রুই	২০%
গ্রাস কার্প	২০%
	মোট- ১০০%

যদিও একই পুকুরে সকল প্রজাতির মাছ মজুদ করা হয়। তা সত্ত্বেও নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিবেচনা করা উচিত।

১) একই পুকুরে সিলভার কার্প, রুই অথবা কার্পিও এক সাথে মজুদ করা যেতে পারে কিন্তু রুই এবং কার্পিও এর সাথে একত্রে সিলভার কার্প মজুদ করা উচিত নয়।

২) একই পুকুরে গ্রাস কার্প, কাতলা অথবা বিগহেড কার্পের এক সাথে মজুদ করা যেতে পারে কিন্তু কাতলা এবং বিগহেড কার্পের সাথে একত্রে গ্রাস কার্প মজুদ করা উচিত নয়।

৩) যেহেতু বিগহেড কার্প, কাতলা এবং সিলভার কার্পের খাদ্যভাস একই রকম সেহেতু এদেরকে কখনো একই পুকুরে একত্রে মজুদ করা উচিত নয়।

২.৩ মজুদ পরবর্তী ব্যবস্থাপনা

ক) মাছের মৃত্যুহার দেখা

মাছ ছাড়ার কয়েক ঘন্টার পর থেকে পর দিন পর্যন্ত পুকুর পাড়ের চারপাশে ঘুরে দেখতে হবে কোনো মাছ মরে পানির উপরে ভেসে উঠেছে কি না। যদি কোনো মাছ মারা যায় সে ক্ষেত্রে সেই পরিমাণ মাছ পুনরায় পুকুরে ছাড়তে হবে।

খ) প্রাকৃতিক খাদ্য পরীক্ষা ও সার প্রয়োগ

পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্যের পর্যাপ্ততা বজায় রাখার জন্য নিয়মিত ভাবে সার প্রয়োগ করা বাঞ্ছনীয়। সাধারণভাবে প্রতি সপ্তাহে শতাংশ প্রতি ১.৫০ থেকে ২ কেজি সার গুলে প্রয়োগ করতে হবে। সপ্তাহে অন্তত ১ বার প্রাকৃতিক খাদ্যের মাত্রা হাত, গামছা-গ্লাস বা সেকিডিস্ক, যে কোনো একটা দিয়ে পরীক্ষা করতে হবে।

গ) সম্পুরক খাদ্যে প্রয়োগ

পুকুর বা জলাশয়ের মাটি ও পানির স্বাভাবিক উর্বরতায় পুকুরে যে প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদিত হয় তা দিয়ে মাছের খাদ্য চাহিদা পূরণ হয় না। সেজন্য মাছের পুষ্টি চাহিদা পুরোপুরি মেটানোর জন্য বাইরে থেকে খাদ্য সরবরাহ করা হয় পুকুরের বাইরে থেকে মাছকে দেয়া এসব খাদ্য দ্রব্যকে সম্পুরক খাদ্য বলা হয়।

সম্পুরক খাদ্যের গুরুত্ব

- মাছ পুষ্টি অভাবজনিত রোগ থেকে মুক্ত থাকে
- মাছের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়
- ব্রুড মাছের গোনাডের দ্রুত পরিপক্কতা আসে
- ব্রুড মাছের প্রজননকাল দীর্ঘস্থায়ী হয়
- মাছের ডিমের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়
- পোনা মৃত্যুহার সর্বনিম্ন হয়

ব্রুড মাছের খাদ্যে নিম্নের ছক অনুযায়ী প্রোটিন সরবরাহ করা বাঞ্ছনীয়

মাছ	প্রোটিন (%)	চর্বি (%)	শর্করা (%)
রুই জাতীয় মাছ (রুই, কাতলা, মৃগেল ইত্যাদি)	২৫-৩০	৮-১০	২৫-৩৫
ক্যাট ফিস জাতীয় মাছ (মাগুর, পাংগাস)	৩০-৩৫	৫-৮	২০-২৫

ব্রুড মাছের ওপর পুষ্টি চাহিদার প্রভাব

ব্রুড মাছের গোনাড পরিপক্কতা সরবারহকৃত খাদ্যে বিদ্যমান প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ ও মানের উপর নির্ভরশীল। ব্রুড মাছের খাদ্যে উপযুক্ত পরিমান পুষ্টির অভাব হলে নিম্নলিখিত ক্ষতিকর প্রভাব পরিলক্ষিত হয়।

- ব্রুড মাছ দেরিতে পরিপক্কতা লাভ করে
- মাছের ডিমের সংখ্যা হ্রাস পায়
- ডিমের আকার ছোট হয়
- ডিমের গুণাগুণ নষ্ট হয় যেমন- রাসায়নিক উপাদান, লার্ভার বাঁচার হার, পরিস্ফুটন ক্ষমতা ইত্যাদি

ব্রুড মাছের প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান

ব্রুড মাছের খাদ্যে পুষ্টি উপাদন প্রোটিন, চর্বি, শর্করা ইত্যাদি ছাড়াও বিশেষ কিছু পুষ্টি উপাদানের প্রয়োজন যেগুলো মাছের গোনাডের পরিপক্কতা, ডিম পরিস্ফুটনের হার ও ডিমের বঞ্চিত হওয়াকে ত্বরান্বিত করে। নিম্নে ব্রুড মাছের জন্য প্রয়োজনীয় বিশেষ পুষ্টি উপাদানের নাম ও কার্যাবলী বর্ণনা করা হলো।

- অত্যাবশ্যকীয় ফ্যাটি এসিড মাছের শুক্রানুর গুণাগুণ বৃদ্ধি করে এবং ডিমের ভেসে থাকার হার বাড়ায়।
- ফসফরাস মাছের প্রজনন সফলতা বাড়িয়ে দেয়।
- ভিটামিন-ই ডিমের পরিস্ফুটন ও লার্ভার বেঁচে থাকার হার বৃদ্ধি করে।

সম্পুরক খাদ্য তৈরী ও প্রয়োগ পদ্ধতি

যেহেতু ব্রুড মাছের প্রোটিন চাহিদা একই প্রজাতির মাছের সর্বানুকূল বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় প্রোটিনের সমান সেহেতু মাছের মজুদ পুকুরে ব্যবহৃত সম্পুরক খাদ্যই ব্রুড মাছের খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করা যায়। তবে ব্রুড মাছের খাদ্য তালিকায় অবশ্যই ফিস মিল থাকতে হবে। কারণ ফিস মিলে বিদ্যমান বিভিন্ন পুষ্টি উপাদান মাছের প্রজনন সফলতায় সাহায্য করে। নিম্নে ব্রুড মাছের জন্য ৩০% প্রোটিন সমৃদ্ধ একটি খাদ্যসূত্র দেয়া হলো।

ক্রম.	খাদ্য উপাদান	% উপস্থিতি পরিমান
১	ফিস মিল	২০
২	সরিষার খৈল	১৫
৩	তিলের খৈল	১৫
৪	চাউলের কুড়া	২৫
৫	গমের ভূষি	২০
৬	চিটা গুড়	৫
মোট-		১০০

যেহেতু বিশেষ বিশেষ পুষ্টি উপাদান ব্রুড মাছের গোনাডের পরিপক্কতা, ডিমের পরিস্ফুটন হার এবং লার্ভার ভেসে থাকার হারকে ত্বরান্বিত করে সেহেতু এসব উপাদান উক্ত খাদ্যের সাথে মিশালেই চলবে। যেমন- প্রতি কেজি খাবারে ভিটামিন-এ ১০,০০০-২০,০০০ I.U এবং ৩৪ মি. গ্রাম ভিটামিন-ই মিশাতে হবে।



চিত্র-২.৩ ব্রুড মাছের পুকুরে ট্রেতে খাদ্য প্রদান

ঘ) ব্রুড মাছের বিশেষ খাদ্য পরিচর্যা

পুকুরের স্বাভাবিক উর্বরতায় পুকুরে যে প্রাকৃতিক খাদ্য উৎপাদিত হয় তা দিয়ে মাছের খাদ্য চাহিদা পূরণ না হওয়ায় পুষ্টি চাহিদা পুরোপুরি মেটানোর জন্য বাইরে থেকে খাদ্য সম্পুরক সরবরাহ করা হয়। তারপরও বিভিন্ন মাছের খাদ্যাভ্যাস ও ভিন্ন প্রোটিন চাহিদার কারণে কোনো কোনো ক্ষেত্রে ভিন্ন ভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছের বিশেষ খাদ্য পরিচর্যার প্রয়োজন হয় যার বর্ণনা দেওয়া হলো।

(১) গ্রাস কার্প:

গমের ভূষি, চাউলের কুঁড়া, ভূট্টা ও তিলের খৈল এর সমানুপাতের মিশ্রণ খাদ্য হিসেবে দিতে হবে। খাদ্য দিনে দুইবার দেহের ওজনের ৩-৫% হিসাবে ব্যবহার করতে হবে। এর সাথে প্রতিদিন দেহের ওজনের ১০০ ভাগ ঘাস ব্যবহার করতে হবে।

(২) বিগহেড ও সিলভার কার্প:

পুকুরে প্রতি দশ দিন অন্তর ১.৫-২.০ টন/হেক্টর হারে জৈব সার দিতে হবে। যদি কোনো কারণে ডিম্বাশয় ভালোভাবে বৃদ্ধি না পায় তাহলে তিলের খৈল, বাদামের খৈল, গমের ভূষি বা চাউলের কুঁড়ার সমানুপাতের মিশ্রণ খাদ্য হিসেবে প্রতিদিন দেহের ওজনের ৩-৫% হারে দিতে হবে।

(৩) কাতলা:

পুকুরে কাতলাকে এককভাবে রাখতে হবে। গোবর, হাঁস-মুরগীর বিষ্ঠা ইত্যাদি প্রয়োগ করে জুপ্ল্যাংকটনের ঘনত্ব ৩০-৫০ মি. লি/১০০ লিটার বাড়াতে হবে। সয়াবিন বা ফিসমিল, চাউলের কুঁড়া, গমের ভূষি ইত্যাদি একত্রে মিশিয়ে খাদ্য তৈরি করতে হবে। এতে প্রোটিনের পরিমাণ কমপক্ষে ২৫% থাকবে। খাদ্যে সরিষার খৈল না থাকাই ভালো, প্রতিদিন মাছের দেহের ওজনের ৩-৫% খাদ্য দিতে হবে।

১০২৫

(৪) মৃগেল, রুই ও কার্পিওঃ

সমান হারে সয়াবিন মিল, চাউলের কুঁড়া, গমের ভূষি এবং সরিষার খৈল একত্রে মিশিয়ে খাদ্য তৈরি করতে হবে। অথবা গমের ভূষি, সরিষার খৈল, দানাদার গমের ভূষি এবং ফিসমিল ৪ঃ৪ঃ১ঃ১ অনুপাতে মিশিয়ে মাছের দেহের ওজনের ৩-৫% হারে প্রতিদিন দুইবার করে প্রয়োগ করতে হবে। সরিষার খৈল সারা রাত ভিজিয়ে ব্যবহার করা উচিত।

ঙ) পানির গুণাগুণ রক্ষা করা

ব্রুড মাছের পরিপক্কতা পুকুরের পানির ও মাটির গুণাগুণের উপর বহুলাংশে নির্ভরশীল। তাই পুকুরের পানি মাঝে মধ্যে আংশিক পরিবর্তন (১৫-২৫%) করে দিলে ভাল হয়। পানিতে অক্সিজেনের পরিমাণ বৃদ্ধি করতে পারলে মাছের পরিপক্কতা দ্রুত আসে। পুকুরের পানি পরিবর্তন একদিকে যেমন পানির আপেক্ষিক পরিবাহীতা কমিয়ে দেয় অন্যদিকে পানিতে মুক্ত আয়ন যেমন- Na^{+}, K^{-}, Ca^{++}, Cl^{-} এর পরিমান বাড়িয়ে দেয় ফলে গোনাডে পানি/ আয়ন সরবরাহ বৃদ্ধি পায় যার ফলে গোনাডের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত হয়।

ব্রুড মাছের পুকুরে পানির ভৌত ও রাসায়নিক গুণাগুণ এবং তাদের সর্বানুকূল মাত্রা নিম্নে দেওয়া হলো-

ভৌত গুনাগুন	মাত্রা
১। পানির রং	হালকা সবুজ বা বাদামি
২। স্বচ্ছতা	২৫-৩০ সেন্টিমিটার
৩। আলো	প্রতিদিন ৬-৮ ঘন্টা
৪। তাপমাত্রা	২৫°-২৯° সেলসিয়াস
রাসায়নিক গুনাগুন	**মাত্রা**
১। দ্রবীভূত অক্সিজেন	৫ PPM এর উপরে
২। কার্বনডাই অক্সাইড	১৫ PPM এর কম
৩। P^{H} (পিএইচ)	৬.৫-৮.৫
৪। অ্যামোনিয়া	০.৫ PPM এর কম

PPM: Parts Per Million অর্থ্যাৎ দশ লক্ষ ভাগের এক ভাগ বা নিযুতাংশ

চ) হররা টানা

সপ্তাহে একবার জাল বা হররা টেনে পুকুরের তলদেশের জমাকৃত বিষাক্ত গ্যাসসমূহ দুর করে ব্রুড মাছের সর্বানুকূল পরিবেশ নিশ্চিত করে যথাসময়ে পরিপক্কতা আনায়নের মাধ্যমে সুস্থ-সবল ব্রুড মাছ তথা উন্নত মানের রেণু উৎপাদনে সহায়তা করা।

ঙ) স্বাস্থ্য পরিচর্যা

ব্রুড মাছ রোগাক্রান্ত হলে তার ডিমের পরিপক্কতার উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়ে তাই মাছ যেন রোগাক্রান্ত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখা উচিত। সাধারণত ব্রুড মাছ Argulus নামক এক ধরনের পরজীবী দ্বারা আক্রান্ত হতে দেখা যায় যাকে মাছের উঁকুন বলে এবং তা রুই জাতীয় মাছের বেলায় ব্যাপক ভাবে পরিলক্ষিত হয়।

আরগুলাস দ্বারা মাছ আক্রান্ত হলে যথাশীঘ্র সম্ভব এর প্রতিকার করা বাঞ্ছনীয়। এই রোগ প্রতিকারের জন্য ০.৫ PPM হারে ডিপটারেক্স বা ০.১ PPM সুমিথিয়ন তিন দিন অন্তর সপ্তাহে দু'বার ছিটিয়ে দিতে হবে।

এছাড়া হ্যাচারিতে মাছ পরিবহন ও স্থানান্তরের সময় বিভিন্নভাবে মাছের দেহে ক্ষতের সৃষ্টি হয়। এই ক্ষেত্রে পরবর্তীতে ব্যাকটেরিয়া জনিত আক্রমনে নানা ধরনের রোগের সৃষ্টি হতে পারে। এ সমস্যা নিরসন কল্পে মজুদের পূর্বে ভালভাবে পুকুর প্রস্তুত করতে হবে প্রয়োজনে মজুদের আগে ব্রুড মাছকে শোধন করা যেতে পারে। বেশি ক্ষতযুক্ত মাছগুলোকে ১৫ মি.গ্রাম/কেজি টেরামাইসিন ইনজেকশন দেয়া যেতে পারে।

ব্রুড ব্যবস্থাপনার সকল ধাপগুলো সঠিকভাবে অনুশীলন করা হ্যাচারি পরিচালনার পূর্বশর্ত। কোনো কারণে ব্রুড ব্যবস্থাপনায় ত্রুটি হলে হ্যাচারি পরিচালনা সম্পূর্ণ অলাভজনক হয়ে উঠতে পারে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে দেখা যায় হ্যাচারির উৎপাদন ক্ষমতা অনুযায়ী যে পরিমান ব্রুড মাছ প্রতিপালন করা প্রয়োজন তা অনেক হ্যাচারিতেই না করে আশেপাশের মাছ চাষের পুকুর থেকে তাৎক্ষনিকভাবে এনে প্রজনন ঘটানো হয়। এ অবস্থায় আকার, স্বাস্থ্য, পরিপক্কতা, বয়স, বংশগতি, উৎপত্তির ইতিহাস কিছুই বিবেচনা করা হয় না। কেবল পেটে ডিম আছে কিনা কিংবা পুরুষগুলোর মিল্ট আছে কিনা তা নিশ্চিত হয়েই প্রজনন ঘটানোর জন্য সংগ্রহ করা হয়।

এছাড়া হ্যাচারির পুকুরে যে সব ব্রুড মাছ প্রতিপালন করা হয় সেগুলোর অধিকাংশই ২/৪ জোড়া ব্রুড থেকে উৎপাদিত পোনা। পরবর্তীতে বার বার প্রজননকৃত একই ব্রুডের বংশধরদেরকে ব্রুডে পরিণত করা হয়। ফলে অন্তঃপ্রজননের বিরূপ প্রতিক্রিয়া ২-৩ বংশগতিতেই (Generation) দেখা যায়। বড় আকারের ব্রুড মাছের ডিমের পরিমান ছোট আকারের মাছের তুলনায় কম। তাই হ্যাচারি ব্যবস্থাপকেরা তাদের ব্রুড মাছ ছোট করে রাখতে আগ্রহী। তাছাড়া মাছের প্রজনন ঘটানোও সহজ এবং ডিম পাড়ার হারও বেশি। তাই বাণিজ্যিক সফলতার উদ্দেশ্যে গুণগতমান গৌণ হয়ে পড়ে। হ্যাচারিতে ব্রুড ব্যবস্থাপনার ছক নিম্নের ফ্লো-ডায়াগ্রাম এ দেখোনো হলো-



চিত্র- ২.৪ হ্যাচরিতে ব্রুড ব্যবস্থাপনার ছক

প্রজননের জন্য ব্রুড মাছ নির্বাচনের কৌশল

ব্রুড মাছের সঠিক নির্বাচনের উপর কৃত্রিম প্রজননের সফলতা নির্ভর করে। প্রজনন কার্যক্রম শুরুর আগে মাছ প্রজনন উপযোগী হয়েছে কিনা তা নিশ্চিত হওয়ার দরকার। আমাদের দেশে যে সব প্রজাতির মাছ প্রজননের জন্য হ্যাচারিতে ব্যবহৃত হয়ে থাকে তাদের প্রজনন কাল সাধারণতঃ মার্চ থেকে আগষ্ট পর্যন্ত বিস্তৃত। অনেক সময় ক্যাথেটারের সাহায্যে ডিম্বাশয় থেকে ডিম সংগ্রহ করে। পরিপক্ক স্ত্রী মাছ শনাক্ত করা গেলেও বেশির ভাগ ক্ষেত্রে বাহ্যিক বৈশিষ্ট্য দেখে পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছ শনাক্ত করা হয়। প্রজনন মৌসুমে প্রজননে প্রস্তুত মাছের লক্ষণাদি প্রায় সব প্রজাতির মাছের ক্ষেত্রে একই ধরণের হয়। লক্ষণগুলোর নিম্নরূপঃ

ক্রম	স্ত্রী মাছ	পুরুষ মাছ
১।	বক্ষপাখনা তুলনামূলক ছোট এবং পাখনার সর্ব বাহিরের রশ্মি খুব মোটা নয়।	বক্ষ পাখনা তুলনামূলক লম্বা এবং সর্ব বাহিরের রশ্মি মোটা ও বড়।
২।	বক্ষ পাখনার ভিতরের দিক মসৃন ও পিচ্ছিল হবে।	বক্ষ পাখনার ভিতরের দিক খসখসে হবে।
৩।	পেট স্ফীত ও নরম হবে।	পেট চিকন হবে।
৪।	পায়ু ফোলা ও ঈষৎ গোলাপী থেকে লাল।	পায়ু স্বাভাবিক আকার ও রং এর হবে।
৫।	তলপেটে সামান্য চাপ দিলে ডিম বের হবে।	তলপেটে সামান্য চাপ দিলে দুধের মত তরল (মিল্ট) বেরিয়ে আসে।



চিত্র- ২.৫ পুরুষ ও স্ত্রী মাছ

কাঙ্খিত প্রজাতির ব্রুড নির্বাচন

কৃত্রিম প্রজননের সফলতা বহুলাংশে ব্রুড মাছের সঠিক নির্বাচনের উপর নির্ভরশীল। ব্রুড মাছ বিভিন্ন উৎস থেকে সংগ্রহ করা যায়। যেমন- নদী অথবা সরকারি ও বেসরকারি মৎস্য খামার থেকে। সাধারণত কার্প জাতীয় মাছের ক্ষেত্রে ২-৪ বছর বয়সের ১-৫ কেজি ওজনের স্বাস্থ্যসম্পন্ন ব্রুড মাছ ব্যবহার করা হয়। তবে অনেক সময় প্রাকৃতিক উৎস থেকে সংগ্রহকৃত ব্রুড মাছের সঠিক বয়স নির্ণয় করা সম্ভব হয় না। তাছাড়া এসব মাছ অপুষ্টি ও বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হতে পারে। পুরুষ ও স্ত্রী মাছ ভিন্ন ভিন্ন উৎস থেকে সংগ্রহ করা উচিত এবং এক্ষেত্রে সুস্থ সবল ও বড় আকারের দ্রুত বর্ধনশীল মাছকেই ব্রুড মাছ হিসেবে নির্বাচন করা উচিত।

সাধারণত হ্যাচারিতে বাণিজ্যিকভাবে কার্প জাতীয় মাছ যেমন- রুই, কাতলা, সিলভার কার্প, বিগহেড কার্প, গ্রাস কার্প, কার্পিও এবং থাই স্বরপুটি মাছের প্রজনন করা হয়ে থাকে। কোনো কোনো হ্যাচারিতে ক্যাটফিশ জাতীয় মাছ যেমন- শিং, দেশী মাগুর, এবং পাঙ্গাস মাছের প্রজনন করানো হয়ে থাকে। নিম্নে বিভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছের প্রজাতি নির্বাচনের তথ্যাদি প্রদত্ত হলো-

কাতলা: কাতলা মাছ ৪৫-৫৫ সে.মি. লম্বা হলে প্রজননের জন্য তৈরি হয়। তিন থেকে চার বছর বয়সের স্ত্রী মাছ এবং ২-৩ বছর বয়সের পুরুষ মাছ নির্বাচন করলে ভালো ফল পাওয়া যায়। প্রতি কেজি ওজনের কাতলা মাছ থেকে ২০০,০০০-২৪৬,০০০ টি ডিম পাওয়া যায়।

রুই: সাধারণত ১-৩ কেজি ওজনের রুই মাছ প্রজননক্ষম হয়। চাষের পুকুরে রুই মাছ ২ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরি হয়ে যায়। এসময় পুরুষ ও স্ত্রী মাছের দৈর্ঘ্য থাকে যথাক্রমে ৪৬-৬৫ সে. মি. এবং ৫০-৭০ সে. মি. এর মধ্যে। প্রতি কেজি দেহ ওজনের রুই মাছ ১০০,০০০-৪০০,০০০ টি ডিম দেয়।

মৃগেল: মৃগেল মাছ ১-৩ কেজি ওজনে প্রজননক্ষম হয়। মৃগেল ২ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরি হয়। প্রতি কেজি দেহ ওজনের মৃগেল ৩০,০০০-২৫০,০০০ টি ডিম দেয়।

সিলভার কার্প: সিলভার কার্প ২-৩ বছর বয়সে প্রজননক্ষম হয় এসময় এদের ওজন ২-৫ কেজি হয়ে থাকে। এরা প্রতি কেজি দেহ ওজনে ১৬০,০০০-৩০০,০০০ টি ডিম দেয়।

বিগহেড কার্প: সাধারণত বিগহেড কার্প ২-৩ বছরে প্রজননক্ষম হয়। এ সময় এদের ওজন হয়ে থাকে ৩-৭ কেজি। এর প্রতি কেজি দেহ ওজনে আনুমানিক ১২৬,০০০ টি ডিম দেয়।

গ্রাস কার্প: গ্রাস কার্প ২-৩ বছরে প্রজননের জন্য তৈরি হয়। এসময় এদের ওজন থাকে ১.৫-৪.০ কেজি। এরা প্রতি কেজি দেহ ওজনে ৪৪,০০০-১১৫,০০০ টি ডিম উৎপাদন করে।

কার্পিও: কার্পিও মাছ ১ বছর বয়সেই প্রজননক্ষম হয়ে থাকে। সাধারণত এরা প্রতি কেজি দেহ ওজনে ১০০,০০০ থেকে ২০০,০০০ টি ডিম দেয়।

থাই সরপুটি: এরা সাধারণত ১ বছর বয়সেই প্রজননক্ষম হয়ে থাকে। প্রতি কেজি দেহ ওজনে এরা ২০০,০০০-৩০০,০০০ টি ডিম দেয়।

দেশী মাগুরঃ দেশী মাগুর ১ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরি হয়। এরা প্রতি ১০০ গ্রাম দেহ ওজনে ৩,০০০-৫,০০০ টি ডিম উৎপাদন করে।

পাঙ্গাসঃ সাধারণত পাঙ্গাস মাছ ৩ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরি হয়। এরা প্রতি কেজি দেহ ওজনে ৬০,০০০-১০০,০০০ টি ডিম দেয়।

ব্রুড ব্যাংক স্থাপনের গুরুত্ব

কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে উন্নত মাছে পোনা উৎপাদনে ব্রুড মাছ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ব্রুড ব্যাংক হলো এমন একটি স্থান যেখানে বিলুপ্ত প্রায় প্রজাতির মাছ বা উন্নত জাতের পোনা উৎপাদনের জন্য বিপুল সংখ্যক মাছকে প্রাকৃতিক উৎস হতে সংগ্রহ করে পুকুরে বা হ্যাচারিতে অতি যত্নসহকারে প্রতিপালন করে কৌলিতাত্ত্বিক বৈচিত্র্য সংরক্ষণ করা হয়। উক্ত স্থান বা কেন্দ্র থেকে অন্যান্য হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ সরবরাহ করা হয় বা পোনা উৎপাদন করে তা বিতরণ করা হয়।

অন্তঃপ্রজননের ফলে কৌলিকতাত্ত্বিক সমসত্বতার মাত্রা (Degree of Homozygosity) বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং কৌলিতাত্ত্বিক অসমসত্বতার মাত্রা কমতে থাকে। কৌলিতাত্ত্বিক গবেষণায় দেখা যাচ্ছে যে, ভাই বোন সম্পর্কীয় মাছের মধ্যে প্রজননে এক জেনারেশনেই সব গুণাগুণের শতকরা ২৫ ভাগ হ্রাস পায়। জেনারেশন থেকে জেনারেশনে অবক্ষয়ের এ ধারা চলতে থাকে। অনুরূপভাবে মা ও ছেলে এবং মেয়ে ও পিতা সম্পর্কীয় মাছের মধ্যে প্রজননে ও কৌলিতাত্ত্বিক অবক্ষয় দেখা দেয় অর্থাৎ পিতা মাতা বংশগতভাবে যতটা ঘনিষ্ঠ হবে পরবর্তী বংশধরের উপর কৌলিতাত্ত্বিক অবক্ষয়ের প্রভাবের মাত্রা ততো বেশি হবে। ফলে মাছের উৎপাদনশীলতা হ্রাস, বিকলাঙ্গতা, রোগ বালাইয়ের সমস্যা, ডিমের সংখ্যা (Facundity) কমে যাওয়া ইত্যাদি নানাবিধ সমস্যা দেখা দিবে। তাছাড়া ব্রুড মাছের ঋণাত্মক নির্বাচন প্রবনতা (Negative Selection), অপরিকল্পিত সংকরায়ন, অপরিণত (Immature) মাছের প্রজনন ইত্যাদি কারণে ও উৎপাদিত পোনা শারীরিকভাবে দুর্বল হয় যা অধিকহারে পোনা মৃত্যুর কারণসহ কাঙ্ক্ষিত ফলন দিতে ব্যর্থ হয়।

রুই জাতীয় মাছের কৌলিতাত্ত্বিক তথা বংশগতিধারা যে সমস্ত কারণে বিনষ্ট হচ্ছে তার মধ্যে অন্যতম প্রধান অনুঘটক হচ্ছে অন্তঃপ্রজনন। বংশগতভাবে ঘনিষ্ট সম্পর্কের স্ত্রী ও পুরুষ মাছের প্রজননকে অন্তঃপ্রজনন বলে। বর্তমানে বাংলাদেশে বিভিন্ন সরকারি ও বেসরকারি হ্যাচারিগুলোতে উৎপাদিত পোনার গুণগতমান দিন দিন কমে যাওয়ার পেছনে অন্তঃপ্রজনন হলো অন্যতম। এই অন্তঃপ্রজননের ফলে কৌলিতাত্ত্বিক সমসত্ত্বতার মাত্রা বৃদ্ধি পেতে থাকে। হ্যাচারিতে অন্তঃপ্রজনন দুই উপায়ে ঘটতে পারে। যেমন-

- বংশগতভাবে অতি ঘনিষ্ঠ ব্রুড মাছের মধ্যে প্রজনন ঘটানো।
- একই ব্রুড মাছ থেকে উৎপাদিত ভাই-বোন সম্পর্কীয় মাছের মধ্যে প্রজনন ঘটানো।



চিত্র-২.৬ আন্তঃপ্রজননে উৎপন্ন বিকলাঙ্গ পোনা

কৌলিতাত্ত্বিক গবেষণা করে দেখা গেছে যে, ভাই-বোনের প্রজননের ফলে উৎপাদিত মাছ প্রতিটি বংশধারায় তার মূল বৈশিষ্ট্যের শতকরা ২৫ ভাগ হারিয়ে ফেলে, এই ক্রসকে সিব ক্রস (Sib cross) বলে। সিব ক্রসের ফলে উৎপাদনশীলতা হ্রাস, বিকলাঙ্গতা, রোগবালাইয়ের সমস্যা, ডিমের সংখ্যা কমে যাওয়াসহ নানাবিধ সমস্যার উন্মেষ ঘটে। অন্তঃপ্রজনন সমস্যা দূর করার জন্য নিম্নোক্ত উপায়সমূহ অবলম্বন করতে হবে।

১) প্রজননের জন্য উপযুক্ত বয়স ও ওজনের ব্রুড মাছ ব্যবহার করা: প্রজননের জন্য ছোট আকারের ব্রুড মাছ ব্যবহার পরিহার করতে হবে। প্রজননক্ষম ব্রুড মাছ নির্বাচনে প্রতিটি মৎস্য প্রজাতির ক্ষেত্রে উপযুক্ত বয়স ও ওজনের জন্য সুনির্দিষ্ট মান অনুসরণ করা উচিত। বাংলাদেশের বিভিন্ন হ্যাচারিতে নানা প্রজাতির ব্রুড মাছ ব্যবহার করা হয়। হ্যাচারিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন মৎস্য প্রজাতির

প্রজননোপযোগী বয়স ও ওজনের একটি ছক নিচে দেয়া হলো:

প্রজাতির নাম	সর্বনিম্ন ওজন (কেজি)	বয়স (বৎসর)
কাতলা	৪+	৩+
রুই	১.৫+	২+
মৃগেল	১.৫+	২+
কালবাউস	১+	২
সিলভার কার্প	২+	২+
গ্রাসকার্প	৩+	২+
কমন কার্প	১.৫+	১+
ব্লাককার্প	৬	৫+
সরপুটি	০.৫+	১

২) হ্যাচারি সমূহের মধ্যে ব্রুড মাছ বিনিময়: সম্ভব হলে প্রত্যেক বৎসর বা প্রতি দুই-তিন বৎসর অন্তর অন্তর এক হ্যাচারি থেকে অন্য হ্যাচারিতে ব্রুড বিনিময়ের ব্যবস্থা প্রবর্তন করতে হবে। এক্ষেত্রে এক হ্যাচারির পুরুষ মাছ অন্য হ্যাচারির স্ত্রী মাছের সাথে বিনিময়ই উৎকৃষ্ট পন্থা। এটিও নিশ্চিত হতে হবে যে, বিনিময়যোগ্য ব্রুড মাছ যেন হ্যাচারি সমূহের নিজস্ব উৎপাদন হয়।

৩) দ্রুত বর্ধনশীল পোনা বাছাই করে ব্রুড তৈরি করা: হ্যাচারিতে উৎপাদিত পোনা থেকে ব্রুড মাছ তৈরি করতে হলে যতোটা সম্ভব প্রজাতিভেদে বেশি লট উৎপাদন করা প্রয়োজন। প্রত্যেক জোড়া ব্রুড থেকে প্রাপ্ত পোনার সংখ্যাকে একটি করে লট ধরা যেতে পারে। এ থেকে দ্রুত বর্ধনশীল অল্প সংখ্যক আঙ্গুলে পোনা বাছাই করতে হবে। অনেকগুলো লট থেকে বাছাইকৃত পোনাগুলোকে একসাথে করে আলাদা পুকুরে ব্রুড স্টক হিসেবে পরিচর্যা করতে হবে। তুলনামূলকভাবে ছোট আকারের মাছ থেকে ব্রুড তৈরি করা মোটেই সমীচীন হবে না।

৪) প্রাকৃতিক উৎস থেকে ব্রুড মাছ সংগ্রহ করা: প্রতি তিন বৎসর বা পাঁচ বৎসর অন্তর অন্তর যমুনা, ব্রহ্মপুত্র বা হালদা প্রভৃতি নদী থেকে পোনা সংগ্রহ করে ব্রুড স্টক তৈরী করা সম্ভব হলে খুব ভালো হয়। এসব স্টক

থেকেও দ্রুত বর্ধনশীল পোনা আলাদা করে ব্রুড মাছ তৈরি করা আবশ্যক। এসব ব্রুড থেকে উৎপাদিত মাছের পোনা স্বাভাবিকভাবে উৎপাদনে সহায়ক হতে পারে।

৫) অতি ঘনিষ্ঠ ব্রুড মাছ ব্যবহার না করা: অতি ঘনিষ্ট বলতে বংশগতভাবে অত্যন্ত কাছাকাছি অর্থাৎ একই জোড়া ব্রুড মাছ থেকে প্রাপ্ত ভাই-বোন সম্পর্কের পোনা বা এসব পোনা বড় করে মা/বাবা সম্পর্কীয় ব্রুডের সাথে প্রজনন ঘটানোর কার্যক্রম থেকে বিরত থাকতে হবে। এই ব্যাপারে হ্যাচারি অপারেটরদের অবশ্যই পোনা বা ব্রুডের স্টক সনাক্ত করে অন্তঃপ্রজনন প্রক্রিয়া এড়িয়ে চলার ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

৬) সংকরায়নের উদ্যোগ পরিহার করা: ভিন্ন প্রজাতির মাছের মধ্যে অপরিকল্পিত সংকরায়নে যেহেতু বংশপর্যায়ে স্টক নিম্নমানের হয়ে কম উৎপাদনশীলতার সমস্যা বা এদের প্রভাবে দেশীয় স্টকের বিশুদ্ধতা নষ্ট হয়ে যাওয়ার সমস্যা দেখা দিচ্ছে তাই ব্যক্তি মালিকানাধীন হ্যাচারি অপারেটরদের এই প্রচেষ্টা থেকে সম্পূর্ণ বিরত থাকতে হবে।

৭) হ্যাচারির সার্বিক ব্যবস্থাপনার উন্নয়ন করা: উল্লেখিত বিষয়সমূহের প্রতি যত্নবান হওয়ার পাশাপাশি হ্যাচারি অপারেটরগণ তাদের হ্যাচারির ব্যবস্থাপনার ব্যাপারে বিশেষ নজর দেবেন। কেননা আদর্শ এবং উন্নত ব্যবস্থাপনার দ্বারাই হ্যাচারির সার্বিক অবস্থার উন্নয়ন ঘটানো সম্ভব। তাই নিম্নবর্ণিত বিষয়গুলো সকল হ্যাচারি অপারেটরদের মেনে চলা অত্যাবশ্যক-

- পরিমিত সংখ্যক ব্রুড মাছ মজুদকরণ
- ব্রুড মাছের পুকুরে নিয়মিত পানি সরবরাহকরণ
- ব্রুড মাছের পুকুরে সুষম খাদ্য প্রয়োগ
- ব্রুড মাছের রোগ-বালাই সনাক্তকরণ ও চিকিৎসাকরণ
- পুকুরে অক্সিজেনের অভাব দেখা দিলে তার প্রতিকারের ব্যবস্থা নেয়া
- ইনকিউবেশন পুল বা জারে পরিমিত পরিমাণ ডিম মজুদকরণ
- ইনকিউবেশন পুল বা জার নিয়মিত পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখা
- নার্সারি পুকুরে পরিমিত সংখ্যক রেণু পোনা মজুদকরণ এবং তার ব্যবস্থাপনা

ব্রুড মাছ মজুদ পরবর্তী ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা:

১। পরিবহনজনিত ঝুঁকি

২। রোগবালাইজনিত ঝুঁকি

৩। মাছ চুরিজনিত ঝুঁকি

৪। ব্যবস্থাপনাজনিত ঝুঁকি

অনুসন্ধানমূলক কাজ

তোমার প্রতিষ্ঠানের কাছাকাছি যেকোন মৎস্য খামার পরিদর্শন কর যেখানে মৎস্য হ্যাচারিতে ব্যবহারের জন্য ব্রুড মাছ পালন করা হয়। এর কর্মপরিবেশ ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিষয়ে নিম্নোক্ত ছকে তোমার মতামত দাও।

পরিদর্শনকৃত মৎস্য খামারের নাম	
ঠিকানা	
কী কী মাছের ব্রুড উৎপাদন করা হয়?	১. ২. ৩. ৪.
ব্রুড মাছ উৎপাদনে কী কী উপকরণ ব্যবহার করা হয়?	১. ২. ৩. ৪.
খামারে কর্মী সংখ্যা কত?	
কর্মীগণ কাজের সময় কী কী ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করে?	১. ২. ৩.
মৎস্য খামারের কর্ম পরিবেশ সম্পর্কে মতামত দাও	১. ২. ৩.
তোমার নাম	
শ্রেণি	
রোল নং	
প্রতিষ্ঠানের নাম	
শ্রেণি শিক্ষকের নাম	
প্রতিবেদন জমাদানের তারিখ	শিক্ষকের স্বাক্ষর

শ্রেণির তাত্ত্বিক কাজ

মৎস্য খামারে নিরাপদে কাজ করতে তোমরা কোন কাজে কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিবে তা ছকে লিখ।

ক্রম.	কাজের নাম	নিরাপত্তামূলক গৃহীত ব্যবস্থা সমূহ
০১	রুই জাতীয় ব্রুড মাছ পালন	ভালো ফল লাভে প্রতি ১৫ দিন অন্তর জীবাণুনাশক প্রয়োগ করতে হবে

জব ১: প্রজননক্ষম পুরুষ ও স্ত্রী মাছ শনাক্তকরন ও বাছাইকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- কাজের প্রয়োজন অনুয়ায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছের পার্থক্য করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- কাজের শেষে চেক লিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
২.	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
৩.	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
৪.	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্প্রিং ব্যালেন্স	১-১০ কেজি	১টি
২.	আতশ কাচ	৫ সেমি ব্যাস	১টি
৩.	কাপড়ের হাপা	৩ ফুট × ৬ ফুট	১টি
৪.	স্কুপ নেট	মাঝারি আকার	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	মৎস্য প্রজনন করা হয়, এমন একটি সচল হ্যাচারি	চালু	১ টি
২.	খাতা, পেন্সিল, কলম	প্রয়োজনমত	-
৩.	প্রয়োজনীয় যানবাহন	সময়মতো	১ টি
৪.	বেড় জাল	পুকুরের মাপমত	১ টি
৫.	ব্রুড মাছ	জীবন্ত ও পরিপক্ক	১০-১২ টি
৬.	গামছা	কাপড়ের	১ টি

(ঘ) কাজের ধারা

১। তোমার প্রতিষ্ঠানের পক্ষ থেকে সংশ্লিষ্ট শিক্ষকের মাধ্যমে নিকটতম কোনো মৎস্য হ্যাচারি মালিকের সাথে পূর্বে যোগাযোগ কর।

২। নির্দিষ্ট দিনে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে হ্যাচারিতে পৌছাও।

৩। ব্রুড মাছের পুকুরে বেড় জাল দিয়ে ব্রুড মাছ আহরণ এবং ব্রুড মাছ বাছাইয়ে অংশগ্রহণ কর।

৪। হ্যাচারির অভিজ্ঞ কর্মীর সহায়তায় বিভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছের স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুডের বৈশিষ্ট্যগুলো সনাক্ত কর।

৫। পর্যবেক্ষণের বিষয়গুলো ধারাবাহিক ভাবে ব্যবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি দ্বারা ছাত্রের যেন কোনো ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্ম প্রতিফলন

প্রজননক্ষম পুরুষ ও স্ত্রী মাছ শনাক্তকরন ও বাছাইকরণে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জবের নাম: ২ কার্প জাতীয় ব্রুড মাছের খাদ্য প্রস্তত ও প্রয়োগ

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন উপকরণ সংগ্রহ করা
- সূত্র মোতাবেক বিভিন্ন উপাদান গুলো পরিমাপ করা
- কাজ শেষে স্থান পরিষ্কা করা
- চেকলিষ্ট অনুযায়ী যন্ত্রপাতি ভালোভাবে ধুয়ে পরিষ্কার করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	ডিজিটাল ব্যালেন্স	০.০০১-১০.০০০ কেজি	১ টি
০২	গামলা	১৫ লিটার প্লাস্টিক	২ টি
০৩	ট্রে	২ফুট × ৪ফুট	১ টি
০৪	বালতি	১৫ লিটার প্লাস্টিক	২ টি
০৫	মগ	২ লিটার প্লাস্টিক	২ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা/পরিমান
০১	গমের ভূষি/চাউলের কুড়া	অটোরাইস	১০ কেজি
০২	তৈল বীজের খৈল	ভাল মানের	৫ কেজি
০৩	মৎস্য চূর্ণ	ভাল মানের	৩ কেজি
০৪	আটা	ভাল মানের	৩ কেজি
০৫	চিটাগুড়	ভাল মানের	১ কেজি
০৬	ভিটামিন	ফিস ফিড গ্রেড	০.৫ কেজি

(ঘ) কাজের ধাপ

১। তোমার প্রতিষ্ঠানের তরফ থেকে সংশ্লিষ্ট শিক্ষকের মাধ্যমে নিকটতম কোনো মৎস্য হ্যাচারির মালিকের সাথে পূর্বেই যোগাযোগ কর।

২। নির্দিষ্ট দিনে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে হ্যাচারিতে পৌছাও।

৩। হ্যাচারি মালিক নিয়োজিত লোকের কাছ থেকে কোনো একটি ব্রুড পুকুরের আয়তন ও ব্রুড মাছের ঘনত্ব পরিমাণ ও সংখ্যা জেনে নাও।

৪। ব্রুড মাছের ওজন হিসাব করে প্রয়োজনীয় উপকরণগুলো ভাল ভাবে মিশিয়ে বল তৈরি কর।

৫। এসব বল খাদ্য দানী বা ফিডিং ট্রেতে করে পুকুরে প্রয়োগ কর।

৬। অতিরিক্ত পরিমাণ বল আকৃতির খাদ্য রোদে শুকিয়ে রেখে ৭ দিন পর্যন্ত ব্যবহার করার জন্য সংরক্ষণ কর।

৬। গৃহীত কার্যক্রমটি ধারাবাহিক ভাবে ব্যবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা:

- খাদ্য উপকরণসমূহ যথাযথভাবে পরিমাপ করে এবং মিশ্রিত করতে হবে।
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি দ্বারা ছাত্রের যেন কোনো ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্ম প্রতিফলন

মৎস্য হ্যাচারিতে কার্প জাতীয় ব্রুড মাছের খাদ্য প্রস্তুতি ও প্রয়োগ বিষয়ে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ৩: ব্রুড মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- কাজের প্রয়োজন অনুয়ায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট, ঔষধ ও রাসায়নিক দ্রব্য নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- ব্রুড মাছের স্বাস্থ্য ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করা
- লক্ষণ দেখে ঔষধ প্রয়োগ করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- কাজের শেষে চেক লিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাঝারি আকার	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাঝারি আকার	১ টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাঝারি আকার	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	১ জোড়া

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	সেন্ট্রিফিউজ মেশিন	সাধারন মানের	১ টি
০২	টিস্যু হোমাজিনাইজার	সাধারন মানের	১ টি
০৩	স্প্রিং ব্যালেন্স	০.০৫-১০.০ কেজি	১ টি
০৪	সুক্ষ্ম ব্যালেন্স	১ মিলিগ্রাম পর্যন্ত	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	এ্যালকোহল	৯৫-১০০%	১ লিটার
০২	এসিটোন	৯৫-১০০%	১ লিটার
০৩	ডিপটারেক্স	কীটনাশক	৫০০ গ্রাম
০৪	সুমিথিয়ন	কীটনাশক	৫০০ মি.লি

০৫	ম্যালাকইট গ্রীন	ছত্রাকনাশক	১০০ গ্রাম
০৬	ব্লিচিং পাউডার	ভাল মানের	১ কেজি
০৭	ফরমালিন	৪০%	১ লিটার
০৮	বিকার	১০০-৫০০ মি.লি.	৫ টি
০৯	খাতা, পেন্সিল	প্রয়োজন মত	২ টি

(ঘ) কাজের ধাপ:

১। তোমার শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের তরফ থেকে সংশ্লিষ্ট শিক্ষকের মাধ্যমে নিকটতম কোন খামার মালিকের সাথে পূর্বে যোগাযোগ করে রাখ।

২। নির্দিষ্ট দিনে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে খামারে পৌছাও ।

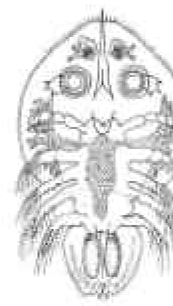
৩। খামার মালিক কর্তৃক নিয়োজিত লোকের কাছ থেকে ব্রুড মাছের রোগ প্রতিরোধের বিভিন্ন উপায় সম্পর্কে অবগত হও।

৪। সাবধানতা অবলম্বনের জন্য একটি ব্রুড পুকুরে জাল টেনে উকুন রোগে আক্রান্ত মাছ আছে কিনা পরীক্ষা কর।

৫। রোগাক্রান্ত মাছ থাকলে ০.৫ পিপিএম হারে ডিপটারেক্স পুকুরে প্রয়োগ কর।

৬। পর্যবেক্ষণের বিষয়গুলো ধারাবাহিকভাবে ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

ব্রুড মাছ রোগাক্রান্ত হলে তা ডিমের পরিপক্কতার উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া ফেলে। তাই মাছ যাতে রোগাক্রান্ত না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখা উচিৎ। মাঝে মাঝে জাল টেনে মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করা উচিত। আমাদের দেশে সাধারনত আরগুলাস বা মাছের উকুন দ্বারা ব্রুড মাছ বেশী আক্রান্ত হয়ে থাকে এবং তা রুই মাছের বেলায় ব্যপকভাবে পরিলক্ষিত হয়। ব্রুড মাছ আরগুলাস দ্বারা আক্রান্ত হলে দ্রুত প্রতিকার করা উচিত। এ রোগ প্রতিকারের জন্য ০.৫ পিপি এম হারে ডিপটারেক্স বা ০.২৫ পিপিএম হারে সুমিথিয়ন পুকুরে প্রয়োগ করতে হবে। এ ঔষধ শুধু ৫-৭ দিন অন্তর মোট তিনবার প্রয়োগ করতে হবে।



মাছের উকুন

কাজের সতর্কতা:

১. হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করতে হবে

২. হ্যাচারিতে বা ল্যবরেটরিতে রাসায়নিক দ্রব্য বা ঔষধ এর যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্ম প্রতিফলন

ব্রুড মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

অনুশীলনী

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। ব্রুড মাছের ব্যবস্থাপনাকে প্রধানত কয় ভাগে ভাগ করা যায় ?

২। ব্রুড মাছের পুকুরের আয়তন কতটুকু হলে ভাল হয় ?

৩। ব্রুড মাছের পুকুরে অতিরিক্ত কাদা থাকলে মাছের কি ক্ষতি হয়।

৪। ব্রুড মাছের ঘনত্ব কত হওয়া উচিৎ ?

৫। গ্রাস কার্পের বৃদ্ধির জন্য বাড়তি কী খাদ্য দেওয়া হয়?

৬। ব্রুড মাছের সম্পূরক খাদ্যে আমিষের ভাগ কত হওয়া উচিত ?

৭। ব্রুড মাছে কোনো রোগ বেশী হয় ?

৮। ব্রুড মাছের পুকুরে পানির স্বচ্ছতা কেমন হওয়া উচিত ?

৯। কত ভাবে ব্রুড মাছ পরিবহন করা যায় ?

১০। ব্রুড মাছের পুকুরে প্রতিদিন কত ঘন্টা রোদ হলে ভাল হয় ?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। পুরুষ ও স্ত্রী মাছ নির্বাচনের কৌশল লেখ।

২। ব্রুড মাছের পুকুরে বিভিন্ন প্রজাতির মাছ কী অনুপাতে রাখা হয় ?

৩। একই পুকুরে বিভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছের মজুদের ক্ষেত্রে কী কী বিষয় বিবেচনা করা উচিত ?

৪। ব্রুড মাছের পুষ্টির অভাব জনিত লক্ষন কী কী ?

৫। ব্রুড পরিবহনে চেতনানাশক কেন ব্যবহার করা হয় ?

৬। হ্যাচারির সার্বিক অবস্থার উন্নয়নের জন্য হ্যাচারি অপারেটরদের কোন বিষয়গুলো মেনে চলা অত্যাবশ্যক ?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১। ব্রুড মাছ সংগ্রহের পদ্ধতি বর্ণনা করো।

২। ব্রুড মাছের স্বাস্থ্য পরিচর্যা বিষয়ে বর্ণনা করো।

৩। ব্রুড মাছের বিশেষ পুষ্টি উপাদানের নাম ও কার্যাবলী বর্ণনা করো।

৪। ব্রুড মাছের পরিবহন কৌশল সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

৫। অন্তঃপ্রজননের ফলে মাছের কী কী সমস্যা হয়? এর সমাধানের উপায় লেখ।

তৃতীয় অধ্যায়

রুই জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজনন

Induced Breeding of Carp fish



মৎস্য চাষ উন্নয়নের পূর্বশর্ত হলো নিয়মিতভাবে গুনগত মানসম্পন্ন পোনা সরবরাহ করা। হ্যাচারিতে প্রণোদিত উপায়ে প্রজনন কার্যক্রম পরিচালনা করে উন্নত ও সঠিক মানের পোনা উৎপাদন করেই মৎস্য চাষের উন্নয়নকে তরান্বিত করা যায়। আর সঠিক মানের পোনা উৎপাদনের জন্য প্রধান কাজই হলো প্রত্যেকটি হ্যাচারিতে সঠিক গুণাগুণ সম্পন্ন প্রচুর পরিমাণে জেনেটিকভাবে বিশুদ্ধ ব্রুড মাছ মজুদ এবং পরিচর্যা করা। এ অধ্যায়ে রুই/কার্প জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননের গুরুত্ব, প্রজনন প্রভাবকসমূহ, বিভিন্ন ধরণের প্রণোদকসমূহ, রুই/কার্প জাতীয় মাছের প্রজনন আচরণ ও প্রণোদিত প্রজননের কৌশলসমূহ আলোচনা করা হয়েছে। এ অধ্যায় সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থী জ্ঞান ও দক্ষতা প্রয়োগ করে প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি পর্যবেক্ষণ ও প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য ও ঔষধ পর্যবেক্ষণ ও শনাক্তকরণ করতে পারবে।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

- মাছের প্রণোদিত প্রজনন ব্যাখ্যা করতে পারব
- প্রণোদিত প্রজনন সম্পন্ন করার জন্য প্রয়োজনীয় বিভিন্ন উপকরণ প্রয়োগ করতে পারব
- রুই জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজনন কৌশল সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব

৩.১ মাছের প্রণোদিত প্রজনন

এদেশের আবহাওয়া ও জলবায়ু মাছ চাষের উপযোগী বিধায় অনাদিকাল থেকে প্রাকৃতিক উৎস হতে পর্যাপ্ত পরিমানে মাছ পাওয়া যায়। ফলে মাছ চাষের চেয়ে আহরণই ছিল এদেশের মাছ প্রাপ্তির প্রধান উৎস। জনসংখ্যা বৃদ্ধি, মনুষ্য সৃষ্ট ও প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের কারণে মুক্ত জলাশয় থেকে মাছ উৎপাদন ও প্রাপ্তি আশানুরূপ বৃদ্ধি পায় নাই। ফলে মাছ চাষের গুরুত্ব দিন দিন বৃদ্ধি পেতে থাকে। মাছ চাষের ক্ষেত্রে মূলত ধনী শ্রেণীর লোকেরা জেলেদের নিকট থেকে আশ্বিন-কার্তিক (সেপ্টেম্বর-অক্টোবর) মাসে রুই জাতীয় মাছের পোনা সংগ্রহ করে পুকুরে মজুদ করত। এ পদ্ধতিতে দীর্ঘদিন মাছ চাষ হয়ে আসছিল। ষাটের দশকে মাছের প্রাপ্তি নিশ্চিত করার লক্ষ্যে সরকারী পর্যায় মৎস্য বীজ উৎপাদন খামার স্থাপন করা হয়। এসব খামারে প্রাকৃতিক উৎস যথা- হালদা, যমুনা, ব্রহ্মপুত্র, মধুমতী, পদ্মা ইত্যাদি প্রাকৃতিক উৎস থেকে রেণু বা ডিম পোনা সংগ্রহ করে এ সমস্ত খামারে প্রতিপালন করা হত এবং ২-৩ ইঞ্চি আকারের বৃদ্ধি করে মাছ চাষির নিকট সুলভ মূল্য বিক্রি করা হত।

স্বাধীনতা উত্তরকালে রেণু পোনার চাহিদা দিন দিন বৃদ্ধি পেতে থাকে কিন্তু প্রাকৃতিক উৎসের পোনা প্রাপ্তি কমতে থাকে এর ফলে রেণু প্রাপ্তি নিশ্চিত করার লক্ষ্যে আশির দশকের শুরুতে বাণিজ্যিকভাবে সরকারি ও বেসরকারি হ্যাচারি স্থাপনের প্রক্রিয়া শুরু হয়। মাছের পিটুইটারী গ্রন্থির নির্যাস বা হরমোন , প্রজনন উপযোগী স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে ইনজেকশন দেওয়ার পরে স্ত্রী মাছ ডিম ছাড়ে ও পুরুষ মাছ শুক্রানু নিক্ষেপ করে ডিমগুলো নিষিক্ত করে। এভাবে হরমোন ইনজেকশন দিয়ে যে প্রজনন করা হয় তাকে প্রণোদিত প্রজনন বলে। অন্যভাবে বলা যায়, যে প্রক্রিয়ার মাছের প্রজননের উপযুক্ত পরিবেশ সৃষ্টির মাধ্যমে মাছকে প্রজননের দিকে ধাবিত করা হয় সেই প্রক্রিয়াকে প্রণোদিত প্রজনন বলে।

৩.২ প্রণোদিত প্রজননের উদ্দেশ্য

সঠিক মানের পোনা উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় রেনু পোনা প্রাপ্তিই প্রণোদিত প্রজননের প্রধান উদ্দেশ্য। এ ছাড়াও আরও যে সকল উদ্দেশ্য রয়েছে তা হলো-

- মাছের পোনার জন্য প্রাকৃতিক উৎসের উপর নির্ভর করতে হয় না;
- প্রয়োজনীয় পরিমাণে বিভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনা উৎপাদন করা যায়;
- চাহিদা অনুসারে একক প্রজাতির বা ভিন্ন ভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনা উৎপাদন ও সরবরাহ করা যায়;
- সুস্থ ও সবল পোনা উৎপাদন করা যায়;
- বৎসরের বিভিন্ন সময়ে প্রজনন মৌসুম অনুযায়ী বিভিন্ন প্রজাতির মাছের পোনা উৎপাদন করা যায়;
- বিরল প্রজাতির বা প্রায় অবিলুপ্ত প্রজাতির মাছের প্রজননের মাধ্যমে বংশ বিস্তার করে মাছের বিলুপ্তি রোধ করা যায়, এবং
- উন্নত পদ্ধতিতে মাছ চাষ করা যায়।

৩.৩ প্রণোদিত প্রজননের পটভূমি

মাছ চাষের ইতিহাস এদেশে দীর্ঘদিনের হলেও মাছের কৃত্রিম প্রজননের ইতিহাস খুব বেশি দিনের নয়। আমাদের দেশে যদিও এ যাবত স্বাদু পানির ২৫০ প্রজাতির মাছ চিহ্নিত করা হয়েছে। তন্মধ্যে বাণিজ্যিকভাবে

লাভজনক বিধায় রুই জাতীয় মাছের কৃত্রিম প্রজনন জনপ্রিয়তা পেয়ে আসছে। ১৯৬৫ সালে স্বাদু পানি মৎস্য গবেষণা কেন্দ্র চাঁদপুরে ডঃ মোঃ ইউসুফ আলী (তৎকালীণ উপ-পরিচালক পরবর্তীতে সচিব) সর্বপ্রথম এদেশে রুই জাতীয় মাছের কৃত্রিম প্রজনন কার্যক্রমে প্রাথমিক সফলতা অর্জন করেন। দীর্ঘদিন পরীক্ষা-নিরীক্ষার পর কৃত্রিম প্রজনন প্রাথমিক সফলতা লাভ করলেও বাণিজ্যিক সফলতা লাভ করতে পারে নাই। জাঙ্গালীয়া মৎস্য বীজ উৎপাদন খামার কুমিল্লায় জনাব হাসান মাহমুদ ও জনাব ওবায়দুল হক কৃত্রিম প্রজননের মাধ্যমে স্বল্প পরিমান রেণু উৎপাদনে তখনও সফল হন নাই। অন্যান্য মৎস্য বীজ উৎপাদন খামার যেমন যশোর, বরিশাল, মাসকান্দা খামারো উদ্যোগ নিয়ে প্রাথমিক সফলতা অর্জিত হলেও বাণিজ্যিক উৎপাদনে সফলতা লাভে বিলম্ব হয়।

এদেশে চাষাবাদের লক্ষ্যে স্বাদু পানি মৎস্য গবেষণা কেন্দ্রে বিদেশ থেকে বেশ কিছু সিলভার কার্প মাছের পোনা সংগ্রহ করা হয়েছিল। এ মাছগুলি ১৯৭৫-১৯৭৬ সালে পরিপক্কতা লাভ করে এবং তখন থেকে কৃত্রিম প্রজনন প্রচেষ্টা হাতে নেওয়া হলেও কৃত্রিম প্রজননে সফলতা অর্জন সম্ভব হয় নাই। ১৯৭৭ সালে সর্বপ্রথম জনাব মোঃ নাসির উদ্দিন আহমেদ এবং জনাব হারুনুর রশিদ ও জনাব তারিকুল আলম সাইদুন্নবী স্বাদু পানি মৎস্য প্রজনন কেন্দ্রে সিলভার কার্প মাছের প্রথম সফলভাবে কৃত্রিম প্রজনন ঘটাতে সক্ষম হন।

বর্তমানের সারা বাংলাদেশে যেসব সিলভার কার্প পাওয়া যাচ্ছে তার বেশীর ভাগই উক্ত প্রজননকৃত মাছ হতে প্রাপ্ত। পরবর্তীতে ১৯৮১ সালে মৎস্য প্রজনন ও প্রশিক্ষণ কেন্দ্র রায়পুর, লক্ষ্মীপুরে ডেরেল ডেপার্ট (বিদেশী বিশেষজ্ঞ) ও জনাব এস.এন. চৌধুরী বাণিজ্যিক ভিত্তিতে হ্যাচারি পরিচালনায় সফল হন। ফলে বিভিন্ন সময়ে সারা দেশে সরকার মৎস্য বীজ উৎপাদন খামার বা হ্যাচারি স্থাপন করেন এবং সফলতা অর্জন করেন। পাশাপাশি বেসরকারি উদ্যোক্তাদেরও উৎসাহিত করা এবং প্রশিক্ষণ দেয়ার উদ্যোগ নেয়া হয়। এর ফলে বর্তমানে প্রায় সরকারি ও বেসরকারি ৮৮২টি হ্যাচারি স্থাপিত হয়েছে।

৩.৪ প্রণোদিত প্রজননের প্রয়োজনীয়তা

প্রজনন একটি জৈবিক প্রক্রিয়া। প্রতিটি জীবের ন্যায় মাছও বংশ রক্ষা করার জন্য স্বাভাবিক নিয়মে প্রজনন করে থাকে। মাছ চাষ করতে হলে পুকুরে প্রয়োজনীয় পরিমাণে পোনা মজুদ করতে হয়। আমাদের দেশের রুই, কাতলা জাতীয় মাছ কেবলমাত্র স্রোতশীল নদীতে প্রজনন করে থাকে। এসব মাছ চাষ করতে হলে নদী থেকে পোনা সংগ্রহ করতে হয়। বিভিন্ন কারণে কার্প জাতীয় এসব মাছের প্রজনন ক্ষেত্র বিনষ্ট হচ্ছে, ফলে প্রাকৃতিক ভাবে পোনার উৎপাদন অনেক কমে গেছে। যাহোক প্রণোদিত প্রজননের প্রয়োজনীয়তা বা গুরুত্বসমূহ হলো-

১. পর্যাপ্ত পরিমাণে পোনা পেতে হলে রুই, কাতলা জাতীয় মাছকে প্রণোদিত প্রজনন করাতে হয়।

২. নদী থেকে সংগৃহীত পোনা অনিবার্য কারণেই মিশ্র প্রজাতির হয়ে থাকে এবং অনেক সময় কোন কোন অবাঞ্ছিত বিশেষ করে রাক্ষুসে মাছের পোনাও এই সাথে ধরা পড়ে যেগুলো মাছ চাষে ব্যাপক ক্ষতিকর প্রভাব ফেলে। সেজন্য কাঙ্ক্ষিত প্রজাতির পোনা পেতে হলে অবশ্যই প্রণোদিত প্রজননের প্রয়োজন রয়েছে।

৩. রুই কাতলা মাছ যত বড়ই হোক না কোন তারা বদ্ধ জলাশয়ে প্রজনন করে না। প্রজননক্ষম মাছ পুকুরে মজুদ রেখে প্রজনন মৌসুমে যে কোন সময়ে প্রয়োজন মাফিক পোনা পাওয়ার জন্য প্রণোদিত প্রজনন প্রয়োজন হয়।

৪. নদী থেকে সংগৃহীত পোনা সর্বদাই মিশ্র আকারের হয়ে থাকে। মাছ চাষে অধিক সুফল পেতে হলে কোন নির্দিষ্ট পুকুরে একই আকারের পোনা ছাড়া উচিত। একই বয়সের ও একই আকারের পোনা পাওয়ার জন্য প্রণোদিত প্রজনন দরকার।

৫. শিং, মাগুর, কই, পাবদা ইত্যাদি অত্যন্ত সুস্বাদু মাছ চাষ এখন লাভজনক হিসেবে বিবেচিত। কিন্তু এসব মাছের পোনা প্রকৃতিতে খুব কমই পাওয়া যায়। কাজেই এ জাতীয় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ মাছ চাষে প্রসার ঘটাতে হলে অবশ্যই প্রণোদিত প্রজনন প্রয়োজন।

৬. মনুষ্য সৃষ্ট ও অন্যান্য বিভিন্ন কারণে বৈরি পরিবেশের জন্য অনেক মাছ বিলুপ্ত হওয়ার পথে যেমনঃ মহাশোল মাছ। মাছের বিলুপ্তির হাত হতে রক্ষা করার জন্য প্রণোদিত প্রজনন প্রয়োজন।

৩.৫ প্রজনন প্রভাবক

মাছের প্রণোদিত প্রজনন সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন করার জন্য যেসব উপাদন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে তাকে প্রজনন প্রভাবক বলে। মাছের প্রণোদিত প্রজননের সফলতার জন্য বিভিন্ন প্রভাবক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এখানে প্রধান প্রধান কয়েকটি প্রভাবক সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো। মৎস্য প্রজননের প্রধান প্রধান প্রভাবকগুলো নিম্নরূপ-

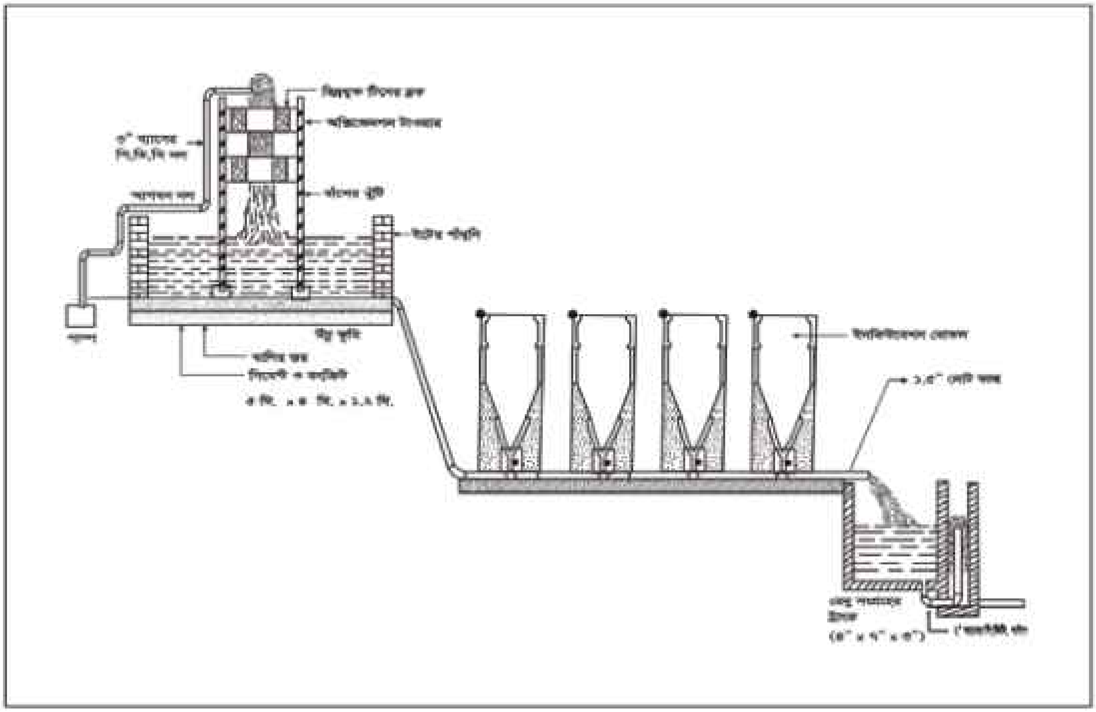
- ক) ডিমের পরিপক্কতা
- খ) তাপমাত্রা
- গ) পানির প্রবাহ
- ঘ) পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনের পরিমাণ
- ঙ) পানিতে দ্রবীভূত লৌহ/আয়রন
- চ) পানির অন্যান্য ভৌত রাসায়নিক গুনাগুণ।

ক) ডিমের পরিপক্কতা: প্রণোদিত প্রজননে ডিমের পরিপক্কতা একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। ব্রুড মাছ যথেষ্ট যত্ন সহকারে পালন না করা হলে ডিম যথাযথভাবে পরিপক্ক হয় না। কম বয়সী মাছ, পুষ্টিহীনতা এবং অল্প জায়গায় বেশি মাছ পালন করলেও ডিম অপরিপক্ক হয়। ডিম সম্পূর্ণরূপে পরিপক্ক না হলে ডিমের পরিস্ফুটনের হার হ্রাস পায়। হরমোন ইনজেকশন দিয়ে কৃত্রিম প্রজননের সময় হরমোনের মাত্রা অধিক হলে অনেক অপরিপক্ক ডিম বিমুক্ত হয় তবে সেগুলো ফুটে না।

খ) তাপমাত্রা: প্রণোদিত প্রজননের ক্ষেত্রে পানির তাপমাত্রা একটি অতি সংবেদনশীল ফ্যাক্টর। তাপমাত্রার সাথে মাছের প্রজনন আচরণ ও ডিম ফুটনের সম্পর্ক রয়েছে। রুই, কাতলা, মৃগেল, সিলভার কার্প, কমন কার্প ও বিগহেড মাছের জন্য পানির তাপমাত্রা ২২°-২৭° সে. উত্তম। পানির তাপমাত্রা ১৬° সে. নীচে এবং ৩১° সে. ওপরে হলে মাছের দেহে হরমোন ক্ষরণ ঠিকমত হয় না ফলে সঠিক সময়ে ডিম হতে রেণু বের হয় না এবং ডিম নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

গ) পানির প্রবাহ: হ্যাচারিতে প্রজননের সময় ডিম ফুটানোর ক্ষেত্রে পানির প্রবাহ একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। বৃত্তাকার হ্যাচারিতে সঠিকভাবে ডিম ফুটানোর জন্য অবিরাম পানির প্রবাহ বজায় রাখতে হয়, নতুবা ডিম তলদেশে জমা হয়ে যাবার সম্ভাবনা থাকে। ব্রুড মাছকে হরমোন ইনজেকশন দেওয়ার পর এদের শ্বাস-প্রশ্বাস বেড়ে যায় ফলে অক্সিজেনের চাহিদাও বেড়ে যায়। এ সময় প্রজনন চৌবাচ্চায় পানির প্রবাহ প্রতি মিনিটে ৩০ থেকে ৫০ লিটার রাখা ভাল।

ঘ) পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন: পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেনও ডিম ফুটানোর একটি অন্যতম প্রভাবক। হ্যাচারিতে মৎস্য প্রজননের উদ্দেশ্যে যে পানি রাখা হয় সে পানিতে পর্যাপ্ত দ্রবীভূত অক্সিজেন থাকা প্রয়োজন। যেহেতু একটি পাত্র বা হাপাতে একসাথে অনেক ডিম রাখা হয় সেহেতু ঐ পানিতে অধিক অক্সিজেনের দরকার হয়। তাছাড়া অক্সিজেনের পরিমাণ কম হলে অনেক ডিম মারা যায় এবং মৃত ডিমগুলো পচনের ফলে ঐ পানিতে আরো অক্সিজেন কমে যায়। প্রবাহিত পানিতে ৭-৮.৫ পিপিএম দ্রবীভূত অক্সিজেন থাকা বাঞ্ছনীয়। তবে সর্বনিম্ন মাত্রা ৫ পিপিএম এর নিচে হওয়া উচিত নয়।



চিত্র-৩.১ হ্যাচারির লে-আউট

ঙ) পানির দ্রবীভূত আয়রন বা লৌহ: প্রজননের জন্য হ্যাচারির পানি আয়রন বা লৌহ মুক্ত হওয়া আবশ্যক। কারণ পানির মধ্যে বিদ্যমান লৌহ জারিত হয়ে দ্রবীভূত অক্সিজেনের ঘাটতি সৃষ্টি করে। এছাড়া নিষিক্ত ডিমের উপরিভাগে লৌহের আস্তরণ সৃষ্টি হয় ফলে ডিমের মৃত্যুহার বেড়ে যায়। লৌহ সমৃদ্ধ পানি প্রবাহের ফলে ডিম থেকে ফুটে বের হওয়া বাচ্চার ফুলকায় লৌহের আস্তরণ পড়ে ফলে তাদের শ্বাসকার্য ব্যাহত হয় এবং মৃত্যু হার বেড়ে যায়। হ্যাচারির পানির জন্য লৌহের গ্রহণযোগ্য মাত্রা হচ্ছে ২ মি.লি. গ্রাম/লিটার। ২ থেকে ৪

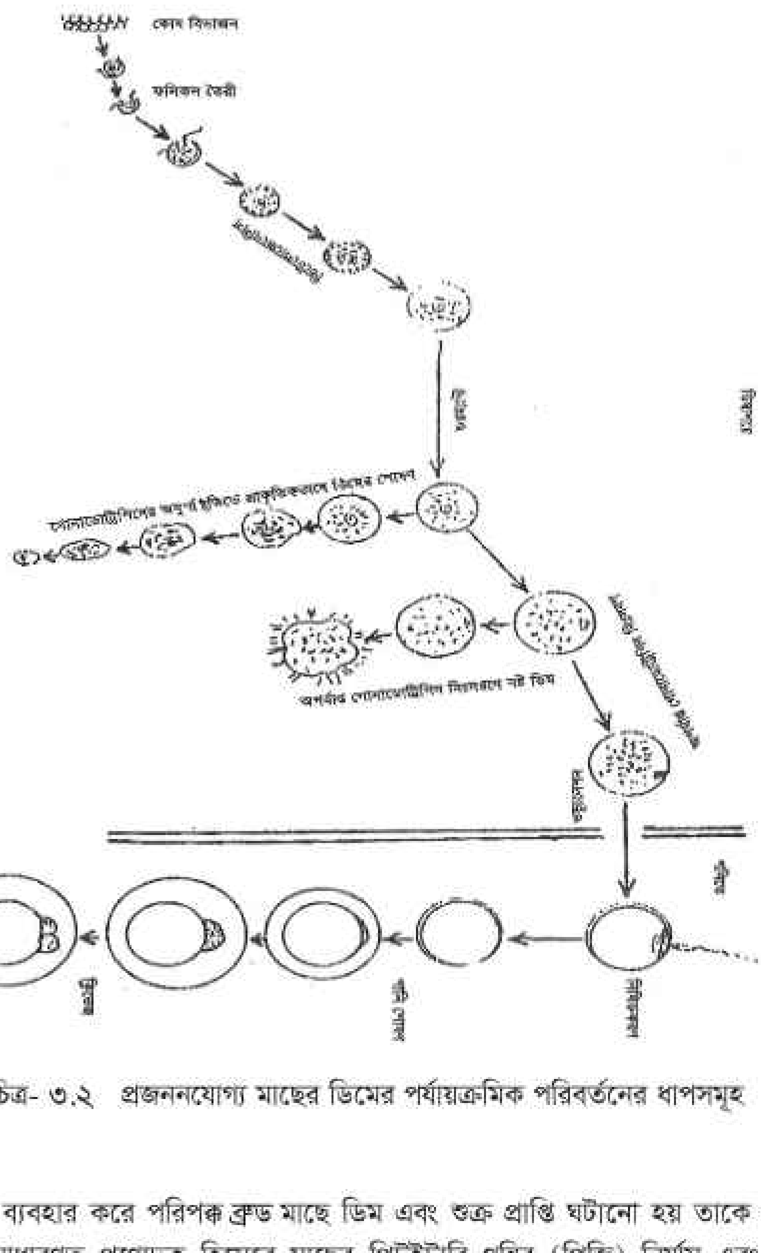
মি.লি.গ্রাম/লিটার মাত্রায় লৌহ বা আয়রন থাকলে ঐ পানি প্রজনন কাজে ব্যবহারের আগে এরেশন করে নিতে হবে। পাম্প থেকে পানি ট্যাংকিতে ঢোকানোর আগেই এরেশন করে নিতে হয়। এরেশন এর প্রক্রিয়া হলো চার-পাঁচ ধাপ লোহার জালির তৈরি ট্রে এর উপর দিয়ে সবেগে পাম্পের পানিকে প্রবাহিত করা।

চ) পানির অন্যান্য ভৌত রাসায়নিক গুণাগুণ: হ্যাচারিতে মৎস্য প্রজননের উদ্দেশ্যে ডিম ফুটানোর জন্য যে পাত্রে ডিম রাখা হয় ঐ পাত্রের পানির ভৌত ও রাসায়নিক গুণাগুণ একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রভাবক হিসেবে কাজ করে। ছকের সাহায্যে ভৌত রাসায়নিক গুণাগুণ ও গ্রহণযোগ্য মাত্রা দেওয়া হলো:

ক্রম	গুনাগুন	প্রজননের জন্য গ্রহণযোগ্য মাত্রা
০১	অক্সিজেন	৭-৯.৫ পি পি এম
০২	কার্বন-ডাই-অক্সাইড	১০ মিলিগ্রাম/লিটার এর কম
০৩	পি এইচ	৭.০-৮.৫
০৪	লৌহ	১.০ মিলিগ্রাম/লিটার এর কম
০৫	এলুমিনিয়াম	০.১ মিলিগ্রাম/লিটার এর কম
০৬	ক্ষারতা (ক্যালসিয়াম কার্বনেট)	২০ মিলিগ্রাম/লিটার
০৭	তাপমাত্রা	২৮°-৩০° সেন্ট্রিগ্রেড

৩.৬ প্রণোদিত প্রজননের জন্য প্রয়োজনীয় রাসায়নিক পদার্থ এবং হরমোনের প্রভাব

স্বাভাবিক পরিবেশে পরিপক্ক মাছের ডিম ও শুক্র মাছের জননাঙ্গ ততক্ষণ পর্যন্ত সুপ্তাবস্থায় থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত না অভ্যন্তরীণ বা বাহ্যিক পরিবেশ কর্তৃক প্রণোদিত না হয়। উপযুক্ত পরিবেশ মাছের মস্তিস্কের হাইপোথেলামাসকে প্রভাবান্বিত করে এবং গোনাডোট্রপিন রিলিজিং হরমোন নিঃসরণ করে যা পিটুইটারি গ্রন্থির গোনাডাল কোষকে সক্রিয় করে রক্ত প্রবাহের গোনাডোট্রপিন হরমোন নিঃসরণ করে এবং শুক্রাশয় ডিম্বাশয়ের যাবতীয় গাঠনিক ও কার্যক্রমকে পরিবর্তন করে থাকে। ফলে ডিম্বাশয় হতে ডিমের বিচ্যুতি ঘটে এবং টেস্টিকুলার কোষ হতে শুক্র বের হয়ে প্রাকৃতিক প্রজনন ঘটায় কিন্তু যখন নদী বা উন্মুক্ত জলাশয়ের মাছ পুকুর বা বদ্ধ জলাশয়ে থাকে যখন ডিম্ব বা শুক্রের পরিবর্তন বন্ধ হয়ে থাকে এবং এরা বিশ্রাম অবস্থায় থাকে ও ধীরে ধীরে শরীরে শোষণ হয়ে যায়। এরকম প্রতিকূল পরিবেশে মাছ পিটুইটারি গ্রন্থি হতে নিজস্ব গোনাডোট্রপিন হরমোন নিঃসরণ করতে পারে না তখন বাহির হতে অন্য কোন বয়ঃপ্রাপ্ত মাছের পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে গোনাডোট্রপিন হরমোনের নির্যাস তৈরি করে নির্দিষ্ট পরিমাণে প্রজনন উপযোগী পরিপক্ক মাছকে ইনজেকশন প্রয়োগ করা হয় তখন মাছের শরীরে জৈবিক উত্তেজনা সৃষ্টি হয়। এ অবস্থায় মাছ ডিম ও শুক্র ছেড়ে দিয়ে প্রজনন কার্যক্রম সম্পন্ন করে থাকে।



চিত্র- ৩.২ প্রজননযোগ্য মাছের ডিমের পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তনের ধাপসমূহ

৩.৭ প্রণোদক

যে উত্তেজক দ্রব্য ব্যবহার করে পরিপক্ক ব্রুড মাছে ডিম এবং শুক্র প্রাপ্তি ঘটানো হয় তাকে প্রণোদক বলে। আমাদের দেশে সাধারণত প্রণোদক হিসেবে মাছের পিটুইটারি গ্রন্থির (পিজি) নির্যাস এবং বিভিন্ন ব্রান্ডের হিউম্যান করিওনিক গোনাডোট্রপিন হরমোন (এইচসিজি) অথবা বিভিন্ন কৃত্রিম হরমোন (যেমন- সুমাচ, অভাপ্রিম ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়।

ক) **পিটুইটারি গ্লান্ড বা পিজি:** পিজি সাধারণত মাছের মাথার খুলিতে মগজের নীচে একটা গর্তে থাকে। এই গ্রন্থি দেখতে অনেকটা গোলাকার এবং ইহা সাধারণতঃ হালকা গোলাপী রং এর হয়ে থাকে। পরিপক্ক মাছ থেকে পিজি সংগ্রহ করা বাঞ্ছনীয়। এতে পিজির কার্যকারিতা বেশি থাকে। সংগৃহীত পিজি কাঁচের ছোট

২০২৫

বোতলের মধ্যে এসিটোন বা এ্যালকোহলে সংরক্ষণ করা হয়। পরবর্তীতে এই সংরক্ষিত পিজি মাছের প্রজনন কাজে ব্যবহৃত হয়।

সাধারণত দেশি রুই জাতীয় মাছের প্রজনন কাজে পিজি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। পিটুইটারি গ্রন্থি হতে নিঃসৃত হরমোন গুলোর মধ্যে গ্রোথ হরমোন এবং গোনাডোট্রপিন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। মৎস্য হ্যাচারিতে মৎস্য প্রজননের জন্য পিজি উত্তেজক প্রভাবক বা ইনডিউসিং এজেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। গ্রোথ হরমোন দেহের সার্বিক বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে এবং গোনাডোট্রপিন হরমোন গোনাড বা যৌন অংগের বৃদ্ধি ও কার্যাবলীকে নিয়ন্ত্রণ করে থাকে।

খ) **এইচসিজি:** হিউম্যান কোরিওনিক গোনাডোট্রপিন (Human Corionic Gonadotrophin) হরমোনকে সংক্ষেপে এইচসিজি বলা হয়। এইচসিজি এক প্রকার গ্লাইকোপ্রোটিন যা ৪০ থেকে ১২০ দিনের গর্ভবতী মহিলার প্রস্রাব সেন্ট্রিফিউজ করে এইচসিজি প্রস্তুত করা হয়। চাইনিজ কার্পের প্রজননে সাধারণত এইচসিজি ব্যাপক ব্যবহৃত হয়। দেশী রুই জাতীয় মাছের প্রজনন কাজেও এই হরমোন অনেক সময় ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

৩.৮ প্রণোদকের প্রয়োজনীয়তা ও প্রণোদক নির্বাচন

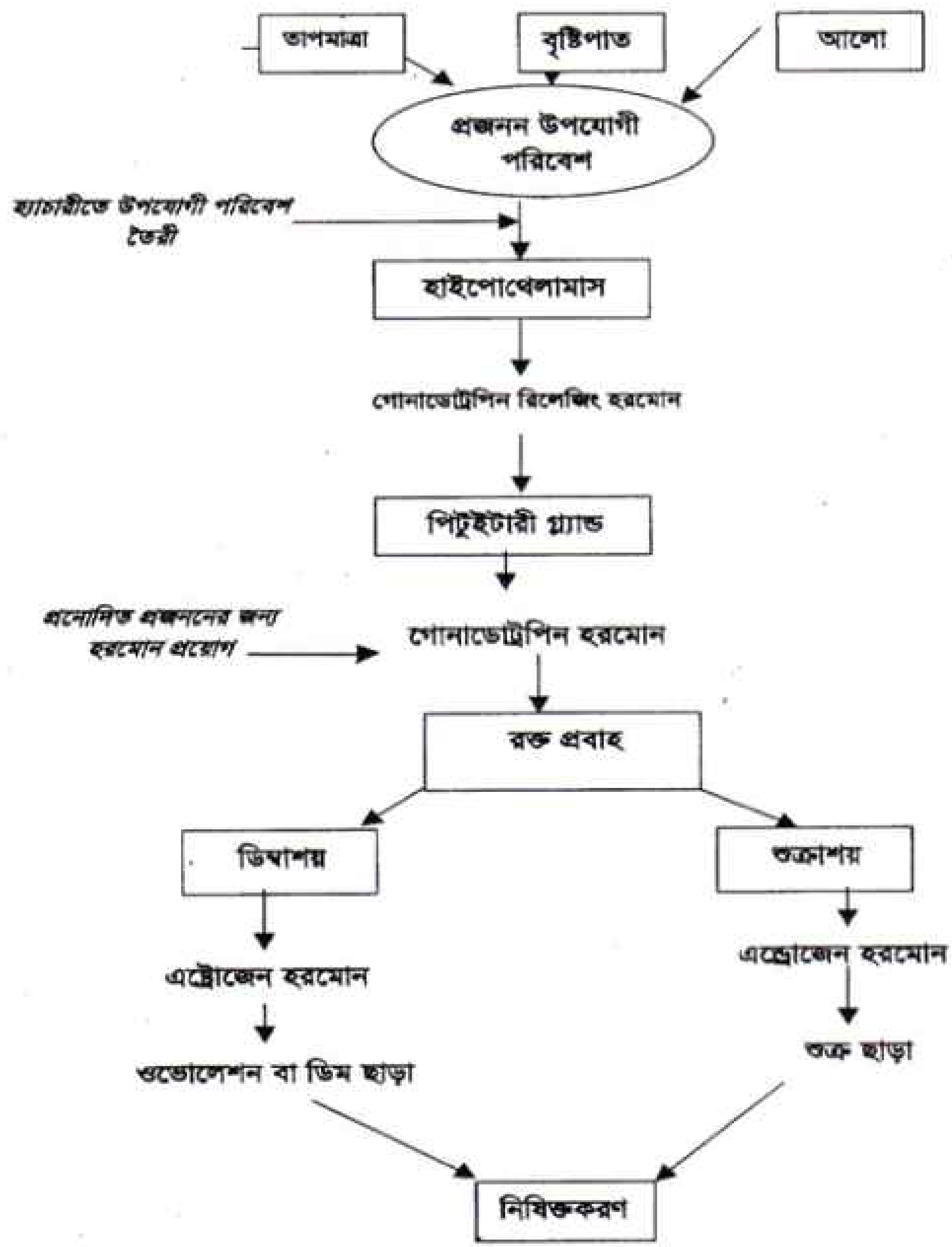
প্রাকৃতিক পরিবেশের মত বদ্ধ জলাশয়ে বা হ্যাচারিতে ব্রুড মাছের ডিম ও শুক্র তৈরি হয় এবং এদের বৃদ্ধি ঘটে এবং পরিপক্কতা আসে। কিন্তু বিশ্রামের পর পরিবেশ পরিবর্তন জনিত এবং সংশ্লিষ্ট হরমোনের সমন্বিত প্রভাব প্রাকৃতিক পরিবেশের তুলনায় অপ্রতুল বিধায় ব্রুড মাছের ডিম ছাড়ার মত চূড়ান্ত পর্যায়ের উত্তরণ ঘটে না। মাছকে ডিম ছাড়ার এই চূড়ান্ত পর্যায়ে নিয়ে যাওয়ার জন্য সময়মত প্রয়োজন হয় যথার্থ প্রণোদকের।

আমাদের দেশে যে সমস্ত মাছকে প্রণোদিত প্রজননের আওতায় আনা হয়েছে তন্মধ্যে বেশীর ভাগ ক্ষেত্রে পিজি এর নির্যাস ব্যবহারে ভাল ফল পাওয়া গিয়েছে। অনেক মাছের প্রজননের ক্ষেত্রে এইচসিজি এর সাথে পিজি এর নির্যাস সংমিশ্রণে অধিক কার্যকর বলে প্রমানিত। পিজি নির্যাস ব্যবহারের পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া সর্বনিম্ন। এসব কারণে মাছের প্রজননের জন্য প্রজাতি ভেদে প্রণোদক নির্বাচনে সর্বাধিক সতর্কতা অবলম্বন করা প্রয়োজন। এছাড়াও যেসকল কৃত্রিম প্রণোদক ব্যবহার করা হয় তা হলো-

১. ওভাপ্রিম
২. ওভাক্লিন
৩. ওভাম্যাক
৪. ডমপিরিডন
৫. প্রেগনিল
৬. প্রেফেসী ইত্যাদি।

২০২৫

প্রণোদিত প্রজনন কৌশল **মাছের প্রাকৃতিক প্রজনন কৌশল**



চিত্র- ৩.৩ মাছের প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম প্রজনন কৌশল



চিত্র-৩.৪ ডিমের বৃদ্ধি এবং ডিম ছাড়া

৩.৯ প্রণোদকের মাত্রা

প্রণোদিত প্রজননে প্রজাতি ভেদে প্রণোদকের মাত্রা ভিন্নতা রয়েছে। আবার একই প্রজাতির মাছের বয়স, স্বাস্থ্যগত অবস্থা, গোনাডের পরিপক্কতা, সর্বোপরি প্রজনন ঋতুর পর্যায় এবং পরিবেশগত নিয়ামকের অবস্থার উপর প্রণোদকের মাত্রা নির্ভরশীল। সঠিক মাত্রায় প্রণোদক ব্যবহার খুবই জরুরী এবং তাতেই আশানুরূপ গুণাগুণ সম্পূর্ণ ডিম পাওয়া সম্ভব। যা কিনা পরবর্তীতে উচ্চহারে নিষিক্তকরণ, ডিম স্ফুটন, পোনা বেঁচে থাকার হার এবং শক্ত সামর্থ্য নিরোগ স্বাস্থ্যবান পোনা পাওয়ার নিশ্চয়তা দিতে পারে। এটা সত্য যে মাত্রাতিরিক্ত প্রণোদক ব্যবহারে অন্যান্য প্রাণীর মত মাছেরও গর্ভপাত হতে পারে।

একই মাছে একটি নির্দিষ্ট প্রণোদক পরপর একই মাত্রা ব্যবহার করলে পরবর্তীতে আশানুরূপ সাড়া পাওয়া যায় না। সেজন্য পরবর্তীতে প্রজননের জন্য প্রণোদকের মাত্রা বাড়াতে হয় এবং শরীরবৃত্তিক সকল কর্মকান্ডে বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়ে অর্থাৎ ঐ নির্দিষ্ট মাছের প্রজনন প্রতিক্রিয়া ঐ নির্দিষ্ট প্রণোদকের প্রতি রেজিষ্ট্যান্ট হয়ে যায় এবং এর ফলে পোনার সকল গুণাগুণে অবনতি দেখা দেয়। বর্তমানে অধিকাংশ হ্যাচারিতে মাত্রাতিরিক্ত প্রণোদক ব্যবহারের প্রবণতা লক্ষ্য করা যাচ্ছে।

২০১৫

হ্যাচারি অপারেটরদের ভুল ধারণা জন্মেছে যে পরিবেশের বৈরিতা, গোনাডের অপরিপক্কতা ইত্যাকার সকল অপূর্ণতা শুধুমাত্র চূড়ান্ত পর্যায়ে প্রণোদিত প্রজননের সময় মাত্রাতিরিক্ত প্রণোদক ব্যবহারের মাধ্যমে দূর করা সম্ভব।

পরিশেষে বলা যেতে পারে ব্রুড মাছের প্রজননের জন্য যথাযথ উপযোগী পরিবেশ করে তোলা কাঙ্খিত নিরোগ স্বাস্থ্যবান পোনা প্রাপ্তির পূর্বশর্ত। দেশের সার্বিক মৎস্যচাষ নির্ভর করে সঠিক গুণাগুণ সম্পন্ন পোনার উপর তাই ব্রুড ষ্টকের উন্নয়নের অন্যান্য সকল নিয়ামক বা ব্যবস্থার পাশাপাশি মাছের শারীরবৃত্তীয় জৈবিক প্রয়োজনীয়তা মেটানো একান্ত আবশ্যক। তাছাড়া কৃত্রিম প্রজননের জন্য সঠিক প্রণোদক বা হরমোন প্রয়োগ করতে হবে এবং মাত্রাতিরিক্ত প্রণোদক ব্যবহারের প্রবণতা অবশ্যই পরিহার করতে হবে। তবেই হ্যাচারি শিল্পের উন্নয়নের মাধ্যমে চাহিদা মোতাবেক উন্নত গুণাগুণ সম্পন্ন পোনা উৎপাদন করে মৎস্য সম্পদের টেকসই উন্নয়ন সম্ভব হবে।

৩.১০ চাষযোগ্য রুইজাতীয় মাছের পরিপক্কতা ও প্রজনন আচরণ

কাতলা (*Catla catla*)

ভারতীয় উপমহাদেশ ও মায়ানমার কাতলা মাছের বাসভূমি মিঠা পানির নদী ও বড় জলাশয় এই মাছের বাসস্থান। এই মাছ সাধারণের অত্যন্ত প্রিয়। বিভিন্ন গবেষণায় দেখা গেছে, কাতলা মাছ খুব তাড়াতাড়ি বাড়ে। প্রাকৃতিক পরিবেশে কাতলা মাছের বৃদ্ধি হার নিচে দেওয়া হলোঃ

সময়	ওজন (গ্রাম)	দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি (মি.মি)
প্রথম বছর	৩৫৪	২৯৫
দ্বিতীয় বছর	২,১৯৩	৫১৪
তৃতীয় বছর	৬,৫০১	৭১৬
চতুর্থ বছর	১০,২৮২	৮২৩
পঞ্চম বছর	১৪,৬৬৫	৯১৭

তবে সার্বিকভাবে একথা বলা যেতে পারে যে, চাষের পুকুরে একটি কাতলা মাছ কতো বড়ো হবে, তা নির্ভর করে ব্যবস্থাপনার উপর। কম ঘনত্বে ভালো খাদ্য খেলে ৬ মাসে একটি কাতলা প্রায় ৩ কেজির মতো ওজনের হতে পারে। বাংলাদেশে কাতলার প্রজননকাল মে-আগস্ট মাস। প্রতি কেজি দেহ ওজনের কাতলা মাছের ডিম উৎপাদন সমতা ২০,০০০-২,৪৬,০০ পর্যন্ত। কাতলা নদীতে ডিম দেয়, বদ্ধ পানিতে প্রজনন করে না। পানি সিক্ত ডিমের ঘন ফল প্রায় ০.০৮ মি.মিঃ এবং কুসুম থলি শোষনের পর একটি পোনার ওজন হয় ০.০০২৫ গ্রাম।

রুই (*Labeo rohita*):

মিঠা পানির নদীতে এরা বাস করে, ভারতীয় উপমহাদেশ সহ মায়ানমার পর্যন্ত এদের বিস্তৃতি। এই মাছ জলাশয়ের তলদেশে ও মধ্য পানির (column) খাদ্য গ্রহণ করে। চাষের পুকুরে রুই মাছ দ্বিতীয় বছরে পরিপক্কতা অর্জন করে বা প্রজননের জন্যে তৈরি হয়। কখনো এরা ১ বছরেই প্রজননের জন্য তৈরি হয়ে যায়। বাংলাদেশে ৩-৪ বছরে রুই মাছ প্রজননের জন্যে তৈরি হয়। তবে চাষের মাছের ক্ষেত্রে বর্তমানে এসময় কমে যাচ্ছে। জুন-জুলাইয়ের দিকে রুই মাছ প্রজননের জন্য তৈরি হয়।

পুরুষ মাছ স্ত্রী মাছের আগে প্রজননের জন্য তৈরি হয় এবং বড় আকারের মাছ ছোট আকারের মাছের চেয়ে আগে প্রজননের জন্যে পরিপক্ক হয়। কিছু পুরুষ মাছ যখন ৪৬.২ সে.মি. দীর্ঘ হয় তখন প্রথম প্রজননের জন্যে তৈরি হয়, তবে ৬৫.০ সে.মি দৈর্ঘ্যের মাছ শতকরা ১০০ ভাগ প্রজননের জন্যে প্রস্তুত হয়। রুই মাছ প্রতি কেজি দেহ ওজনের জন্য ডিম তৈরি করে ১,০৯০০০-৪,১৩০০০টি। চাষের পুকুরে মাছের বৃদ্ধি নির্ভর করে ব্যবস্থাপনার উপর। ঘনত্ব কম থাকলে মাছ বেশি বড় হয়। পানি সিক্ত রুই মাছের একটি ডিমের ঘনফল দাড়ায় ০.০৭৪ মি.মি. এবং কুসুম থলি শোষণের পর একটি পোনার ওজন দাড়ায় ০.০০২১ গ্রাম।

মৃগেল *(Cirrhinus mrigala)* :

মৃগেল মাছের বিস্তৃতি রুই কাতলা মাছের মতোই এবং এরা মিঠা পানির অধিবাসী। মৃগেল পানির তলদেশের খাদ্য এবং পচা জৈব পদার্থ বেশি পরিমাণে খায়। চাষের পুকুর ব্যবস্থাপনার উপর মাছের বৃদ্ধি নির্ভর করে। এক বছর বয়সে মৃগেল প্রজননের জন্য তৈরি হতে পারে। প্রতিকেজি দেহ ওজনের মৃগেল মাছের ডিম উৎপাদন ক্ষমতা ৩০,০০০-২,৫১,০০০টি এবং প্রজনন শুরু হয় আগষ্ট মাসে। পানি সিক্ত ডিমের ঘনফল থাকে ০.১১ মি.মি এবং কুসুম থলি শোষণের পরপর একটি পোনার ওজন থাকে ০.০০২৫ গ্রাম।

৩.১১ রুই, কাতলা, মৃগেল মাছের প্রণোদিত প্রজনন

বর্তমানে দেশে রুই জাতীয় মাছের চাহিদা বহুলাংশে বৃদ্ধি পেয়েছে। আর তাই মৎস্য চাষে রুই জাতীয় মাছের উন্নতমানের পোনা সঠিক আকার ও সময় মত যোগান দেওয়ার জন্য মাছের প্রণোদিত প্রজনন করা হয়। মার্চের শেষ থেকে আগষ্ট মাস পর্যন্ত রুই ও মৃগেল মাছের প্রণোদিত প্রজনন করা হয়। মার্চের প্রথম দিকেই এসব মাছ দৈহিকভাবে প্রজনন উপযোগী হয়ে যায়। তবে কাতলা একটু বিলম্বে অর্থাৎ এপ্রিল-মে মাসে প্রজনন উপযোগী হয়। রুই জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজনন কৌশল নিম্নে ধারাবাহিকভাবে আলোচনা করা হলো:

ক) ব্রুড মাছ সংগ্রহ:

প্রাকৃতিক উৎস হতে অর্থাৎ নদ-নদী, প্লাবন ভূমি প্রভৃতি জলাশয় থেকে বন্য জাতের রুই জাতীয় মাছ সংগ্রহ করা উত্তম। তবে হ্যাচারি হতেও দ্রুত বর্ধনশীল পোনা সংগ্রহ করা যায়। সম্ভব হলে ব্রুড ব্যাংক হতে রুই জাতীয় মাছের ব্রুড সংগ্রহ করা এবং এক হ্যাচারি থেকে অন্য হ্যাচরীতে ব্রুড আদান প্রদান অর্থাৎ ব্রুড বিনিময় করা উচিত।

খ) ব্রুড মাছ পালন:

ব্রুড মাছ মজুদের পূর্বেই মজুদ পুকুরটি শুকিয়ে প্রয়োজনীয় মেরামত করে অতিরিক্ত কাদা সরিয়ে ফেলতে হবে। শতাংশ প্রতি ১-১.৫ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে। প্রতি শতাংশে ৫-৭ কেজি গোবর, টি.এস.পি ২০০ গ্রাম ও ইউরিয়া ১০০ গ্রাম হারে প্রয়োগ করে ব্রুড মজুদ কাজ সম্পন্ন করতে হবে।

ব্রুড মাছের মজুদ ঘনত্ব সঠিক মাত্রায় অর্থাৎ প্রতি শতাংশে ৬-৮ কেজি হলে ভাল হয়। মজুদ কালে পুকুরের তিনটি স্তরের মাছই মজুদ করলে খাদ্যের অপচয় হয়না। সুযোগ থাকলে প্রজাতি অনুযায়ী বা পুরুষ-স্ত্রী মাছ আলাদা পুকুরে পালন করলে ভাল ফলাফল পাওয়া যায়।

প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি মাছের দেহ ওজনের ৩-৫% হারে ২৫-৩০% আমিষ সমৃদ্ধ খাদ্য দৈনিক দুইবার প্রয়োগ করতে হবে এবং ব্রুড মাছের রোগ বালাই যাতে না হয় সে জন্য মাঝে মাঝে জাল টেনে স্বাস্থ্য পরীক্ষা করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিতে হবে।

গ) ব্রুড মাছ বাছাই:

ব্রুড মাছের সঠিক নির্বাচনের উপর প্রণোদিত প্রজননের সফলতা নির্ভর করে। মাছ বাছাইয়ের ব্যাপারটি মূলত অভিজ্ঞতার উপর নির্ভরশীল। ব্রুড মাছ বাছাইয়ে খুবই সর্তক থাকতে হয়। পুকুরে মজুদ সব মাছ একত্রে পরিপক্ক হয় না। এজন্য ব্রুড বাছাই এর সময় পুকুরে জাল টেনে একটা একটা করে মাছ পরীক্ষা করা হয়। স্ত্রী মাছের পেট যথেষ্ট স্ফীত ও নরম, পায়ু পথ স্ফীত, কিছুটা সম্প্রসারিত, লাল বা গোলাপী বর্নের হলে বুঝাতে হবে ব্রুডটি যথেষ্ট পরিপক্ক হয়েছে। পুরুষ ব্রুড মাছের পেট চিকন থাকে। তবে পেটে হালকা চাপ দিলে সাদা দুধের মত শুক্র বা মিল্ট বেরিয়ে আসে। নিচের ছকে প্রজনন উপযুক্ত ব্রুড মাছের বৈশিষ্টসমূহ দেওয়া হল। ব্রুড বাছাইয়ের জন্য পরিপক্ক স্ত্রী ও পুরুষ মাছের বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো-

ক্রম	স্ত্রী মাছ	পুরুষ মাছ
১।	বক্ষ পাখনা তুলনামূলক ছোট এবং পাখনার সর্ব বাহিরের রশ্মি খুব মোটা নয়।	বক্ষ পাখনা তুলনামূলক লম্বা এবং সর্ব বাহিরের রশ্মি মোটা ও বড়।
২।	বক্ষ পাখনার ভিতরের দিক মসৃন ও পিচ্ছিল হবে।	বক্ষ পাখনার ভিতরের দিক খসখসে হবে।
৩।	পেট স্ফীত ও নরম হবে।	পেট চিকন হবে।
৪।	পায়ু ফোলা ও ঈষৎ গোলাপী থেকে লাল হবে।	পায়ু স্বাভাবিক আকার ও রং এর হবে।
৫।	তল পেটে সামান্য চাপ দিলে ডিম বের হবে।	তল পেটে সামান্য চাপ দিলে দুধের মত তরল (মিল্ট) বেরিয়ে আসে।



চিত্র-৩.৫ পুরুষ ও স্ত্রী মাছ

ব্রুড বাছাইয়ের সময় জাল টানা, মাছ ধরা এবং পুকুর থেকে হ্যাচারির চৌবাচ্চায় আনার সময় খুব সাবধান হওয়া দরকার যাতে মাছ কোনোভাবে আঘাত প্রাপ্ত না হয়। যে মাছ গুলো পরীক্ষা করার পর আবার ছেড়ে দেওয়া হয় তখনও খুব সর্তক থাকতে হয়। যাতে মাছ কোনো কষ্ট না পায়। অনেক সময় জালের মাছ একত্র করার সময় খুব লাফালাফি শুরু করে দেয়। এমতাবস্থায় খুব ধৈর্য্যের সাথে পরিস্থিতি আয়ত্তে আনতে হবে। লাফ মেরে উঠা মাছের আঘাতে জাল টানায় নিয়োজিত মানুষ যেন আহত না হয় সেদিকে খেয়াল রাখা দরকার।

ব্রুড মাছের পুকুর হতে প্রজননের জন্য বাছাইকৃত মাছ হ্যাচারির চৌবাচ্চা পর্যন্ত আনার জন্য কাপড়ের বা জালের তৈরি ব্যাগ ব্যবহার সুবিধাজনক। দূরবর্তী পুকুর হতে ব্রুড আনয়নের সময় অবচেতন করে আনতে হবে। অবচেতন করার জন্য প্রতি লিটার পানিতে এককোটা লবঙ্গ তৈল (Clove Oil) মিশিয়ে ব্রুড মাছ পরিবহন করা যেতে পারে। তবে ঔষুধ প্রয়োগের মাত্রা প্রজাতি ভেদে ও পানির তাপমাত্রার উপর কম বা বেশি হতে পারে। বাছাইয়ের সময় বিভিন্ন প্রজাতির স্ত্রী মাছের জন্য দ্বিগুন সংখ্যায় পুরুষ মাছ নেওয়া হয়। তবে ওজনের দিক থেকে স্ত্রী মাছের ওজনের দেড় গুণ পরিমাণ পুরুষ মাছ হলে ভাল হয়। অর্থাৎ ২ কেজি ওজনের স্ত্রী মাছের জন্য ১.৫ কেজি ওজনের ২টি পুরুষ মাছে ৩ কেজি ওজনের হতে হবে। প্রজননের জন্য মাছ বাছাই করার ১-২ দিন পূর্বে ব্রুড মাছের পুকুরে খাদ্য প্রদান বন্ধ রাখতে হয় এবং জাল টেনে মাছকে অভ্যস্ত করে নিতে হয়। মাছ বাছাই করে হ্যাচারির চৌবাচ্চায় ৫-৮ ঘন্টা রেখে দিতে হয় যাতে হ্যাচারির পানিতে ব্রুড মাছ অভ্যস্ত হতে পারে।

ঘ) হরমোন প্রয়োগঃ

প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত হরমোন বিভিন্ন উৎস হতে পাওয়া যায় এবং এগুলো বাজারে বিভিন্ন নামে প্রচলিত যেমন- মাছের পিটুইটারী গ্রন্থি বা পিজি, এইচসিজি (H.C.G) যেমন- সুমাচ (ভারত), কোরোলন (হল্যান্ড), ওভাপ্রিম, এল আর এইচ এ (LRHA) ইত্যাদি। মৎস্য প্রজননে হরমোনের প্রয়োগ মাত্রা বিভিন্ন প্রজাতির জন্য বিভিন্ন হয়ে থাকে। কোন কোন মাছে শুধু পিজি আবার কোন কোন মাছে পিজি এবং এইচসিজি দুটোই প্রয়োগ করতে হয়। প্রজনন কাল, আবহাওয়া, তাপমাত্রা, ব্রুড মাছের পরিপক্বতা ইত্যাদির উপর ভিত্তি করে হরমোন প্রয়োগ কম বা বেশি হতে পারে। তবে রুই, মৃগেল, কাতলা মাছের প্রণোদিত প্রজননে হরমোনের উৎস হিসেবে পিজি ব্যবহার করা হয়। পিটুইটারি গ্ল্যান্ড বা পিজিতে গোনাডোট্রপিন হরমোন বিদ্যমান থাকে যা মাছের প্রজননকে প্রভাবিত করে।

ঙ) হরমোনের মাত্রা

রুই, মৃগেল, কাতলা মাছের প্রণোদিত প্রজননে হরমোনের উৎস হিসেবে পিজি ব্যবহার করা হয়। হ্যাচারি পরিচালনার জন্য পিজি সংগ্রহ করা একটি ব্যয় বহুল খাত, সে কারণে সঠিক মাত্রায় পিজি ব্যবহার করলে একদিকে যেমন মাছের প্রজনন ভালোভাবে সম্পন্ন হবে অন্যদিকে পিজির অপচয়ও রোধ হয়। পিজি বা হরমোনের মাত্রা নির্ভর করে ব্রুড মাছের ডিম্বাশয়ের পরিপক্কতা এবং পানির তাপমাত্রার উপর। অপরিপক্ক ব্রুড মাছ ও তুলনামূলক ঠান্ডা আবহাওয়ার ক্ষেত্রে হরমোন বা পিজি একটু বেশি মাত্রায় ব্যবহার করতে হয়। তাই মাছের পরিপক্কতা ও আবহাওয়াগত কারণে প্রজনন মৌসুমের বিভিন্ন মাসে পিজি বা হরমোনের মাত্রা কম বেশি হয়ে থাকে।

সাধারনভাবে রুই, কাতলা মাছের প্রণোদিত প্রজননের জন্য স্ত্রী মাছের প্রতি কেজি ওজনের জন্য ৮-১৬ মিলিগ্রাম এবং পুরুষ মাছের প্রতি কেজি ওজনের জন্য ১-৪ মিলিগ্রাম পিজি ব্যবহার হয়ে থাকে। স্ত্রী মাছের ক্ষেত্রে মোট হরমোনের পরিমাণকে তিন ভাগে ভাগ করে মোট দুইবারে হরমোন প্রয়োগ করা হয়। প্রথম ইনজেকশনের ৬ ঘন্টা পর দ্বিতীয় বা শেষ মাত্রা দেওয়া হয়। পুরুষ মাছকে এসময়ে অর্থাৎ স্ত্রী মাছের দ্বিতীয় ইনজেকশনের সময় ১-৪ মিলিগ্রাম পিজি প্রতি কেজি ওজনের জন্য একমাত্র ডোজ হিসেবে দেওয়া হয়। প্রণোদিত প্রজননে হরমোন মাত্রার ভিন্নতা কম বেশি হওয়া নির্ভর করে ব্রুড মাছের পরিপক্কতা, আবহাওয়া এবং হ্যাচারি পরিচালকের অভিজ্ঞতার উপর। নিম্নের ছকে বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) কর্তৃক সুপারিশকৃত রুই জাতীয় মাছের প্রজননে মাস ওয়ারী পিজি প্রয়োগের মাত্রা দেওয়া হলোঃ

ছকঃ মৎস্য গবেষণা ইনিষ্টিটিউট কর্তৃক সুপারিশকৃত স্ত্রী রুই জাতীয় মাছের জন্য মাস ওয়ারী পিজি ব্যবহারের পরিমাণ

প্রজাতি	মাস	১ম ইনজেকশন মিগ্রা./কেজি	ব্যবধান ঘন্টা	২য় ইনজেকশন মিগ্রা./কেজি	মন্তব্য
কাতলা	এপ্রিল-মে বা বৈশাখ-জৈষ্ঠ্য	১	৬	৪	ব্রুড যথেষ্ট পরিপক্ক হলে এবং আবহাওয়া অনুকুলে থাকলে
মৃগেল		২	৬	৬	
রুই		২	৬	৮	
কালবাউস		২	৬	৬	

২০২৫

কাতলা	মে-জুন বা জৈষ্ঠ্য-আষাঢ়	১	৪-৬	৪	হরমোনের মাত্রা সামান্য কম বা বেশি হলে প্রজননের কোন অসুবিধা হয়না।
মৃগেল		১-২	৪-৬	০-৪	
রুই		২	৪-৬	৬-৮	
কালবাউস		১-২	৪-৬	০-৩	
কাতলা	জুন-জুলাই বা আষাঢ়-ভাদ্র	০.৫-১.০	৪-৬	৪	
মৃগেল		০-১.০	৪-৬	০-৪	
রুই		০-২.০	৪-৬	০-৪	
কালীবাউস		০-১.০	৪-৬	০-৪	

দ্রষ্টব্য: পুরুষ মাছকে স্ত্রী মাছের প্রথম মাত্রার সমান হরমোন স্ত্রী মাছের দ্বিতীয় ডোজের সময় একমাত্র ডোজ হিসেবে দিতে হয়।

চ) দ্রবণ তৈরি

বাছাই করা ব্রুড মাছের প্রজাতি অনুসারে পুরুষ ও স্ত্রী মাছের ওজন একটি খাতায় লিখে রাখা হয়। এই হিসাব থেকে প্রতিটি মাছের কতটুকু পিজি প্রয়োজন তা নির্নয় করা হয়। পূর্বে সংগৃহীত এ্যালকোহল বা অ্যাসিটোনে সংরক্ষিত পিজি হতে প্রয়োজনীয় সংখ্যাক পিজি নিয়ে টিস্যু পেপার দিয়ে চেপে চেপে শুকিয়ে নিতে হবে। এসিটোন সংরক্ষিত পিজি সরাসরি সূক্ষ্ম পাল্লায় দিয়ে মেপে নিতে হয়। এবারে পিজিকে টিসু হোমোজিনাইজার বা হামান দিস্তা (মর্টার) দিয়ে ভাল ভাবে পিষতে হবে। পেষার সময় সামান্য পরিমাণে ডিষ্টিলড ওয়াটার বা পরিশ্রুত পানি দিতে হবে। পানি এমনভাবে দিতে হবে যাতে প্রতি কেজি ব্রুড মাছের দেহে ০.৩ মিলি গ্রামের বেশি দ্রবণ প্রবেশ না করে। প্রয়োজনীয় পরিমান পরিশ্রুত পানি দিয়ে ভালভাবে দ্রবন তৈরি করে ৩০ মিনিট ধরে একটি টেষ্টটিউবে রেখে দিতে হবে। তবে ভাল ভাবে থিতানোর জন্য সেন্ট্রিফিউজ মেশিন ব্যবহার করা যেতে পারে। থিতানো দ্রবণ হতে তলানিটুকু বাদ দিয়ে পরিষ্কার দ্রবণ ইনজেকশনে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ছ) ইনজেকশন প্রয়োগ পদ্ধতি

সুক্ষ সুচ ব্যবহার করে সিরিঞ্জের সাহায্যে মাছকে ইনজেকশন দেওয়া হয়। সাধারণতঃ ২০-২২ নম্বর সুচ ব্যবহার সুবিধা জনক। মাছের দেহে বিভিন্ন স্থানে মাংস-পেশিতে বা দেহ গহ্বরে ইনজেকশন দিতে হয়। রুই, কাতলা মাছের ক্ষেত্রে বক্ষ পাখনার গোড়ার নিচের দিকে নরম স্থানে ইনজেকশন দেওয়া হয়। ইনজেকশন দেওয়ার সময় সতর্ক থাকতে হবে যাতে সুচ দ্বারা মাছের শরীরের ভিতরের অঙ্গ-প্রতঙ্গ আঘাত প্রাপ্ত না হয়। ব্রুড মাছকে আলতো করে ধরে ভেজা কাপড়ে জড়িয়ে স্পঞ্জের প্যাডে রেখে সাবধানতার সাথে ইনজেকশন দেওয়া হয়। অনেকে মাছকে পানির মধ্যে রেখেই ইনজেকশন দিয়ে থাকেন।



চিত্র-৩.৬ মাছে ইনজেকশন প্রয়োগ

জ) ইনজেকশনের প্রয়োগের সময়

ইনজেকশন দেওয়ার সময় এমনভাবে নির্ধারন করা হয় যাতে প্রজনন পরিচালনাকারীর সুবিধা হয়। সাধারণত সকাল ৯.০ টার মধ্যে জাল টেনে মাছ বাছাই করে হ্যাচারির চৌবাচ্চায় বিশ্রামের জন্য রেখে দিতে হবে। এরপর ৬-৭ ঘন্টা হ্যাচারির পানিতে অভ্যস্তকরণের পর বিকাল ৪.০ টার দিকে প্রথম ইনজেকশন দেওয়া ভাল। সাধারনত স্ত্রী মাছকে ২টি ইনজেকশন এবং পুরুষ মাছকে স্ত্রী মাছের ২য় ইনজেকশনের সময় একটি মাত্র ইনজেকশন দেওয়া হয়। স্ত্রী মাছকে ১ম ইনজেকশন দেওয়ার ৬ ঘন্টা পর অর্থাৎ রাত ১০.০ টার দিকে ২য় ইনজেকশন দেওয়া হয়। এসময় পুরুষ মাছকে একমাত্র ইনজেকশনটি দেওয়া হয়।

ঝ) প্রজনন পদ্ধতি

হরমোন ইনজেকশন দেওয়ার পর স্ত্রী মাছের ডিম্বাশয়ের দ্রুত পরিবর্তন হয় এবং ডিম ছাড়ার জন্য প্রস্তুত হয়। রুই, কাতলা, মৃগেল প্রভৃতি মাছ হ্যাচারির চৌবাচ্চায় সহজেই ডিম ছেড়ে দেয়। আবার বিদেশী কার্প যেমন- সিলভার কার্প, গ্রাস কার্প এরা সহজে ডিম ছাড়েনা। তাই এরা ২য় ইনজেকশনের পর যখন ডিম ছাড়ার উপযুক্ত হয় তখন এসব ব্রুড মাছের পেটে সামান্য চাপ প্রয়োগ করলে ডিম ও শুক্রানু বেড়িয়ে আসে। তাই এদের প্রজনন আচরণ অনুসারে হ্যাচারিতে দুইটি পদ্ধতিতে প্রজনন ঘটানো হয় যথা:

সহজাত পদ্ধতি:

স্ত্রী ব্রুড মাছকে ২য় ইনজেকশন এবং পুরুষ মাছকে ১ম ইনজেকশন দিয়ে পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে একত্রে প্রজনন ট্যাংক অথবা হাপায় রাখা হয়। বড় হ্যাচারিতে সার্কুলার ট্যাংকে অনেকগুলো ব্রুড মাছ একত্রে রাখা হয়। প্রতিটি স্ত্রী মাছের জন্য ২টি করে পুরুষ মাছ রাখা হয়। এভাবে রাখার পর তাদের প্রজনন উপযোগী পরিবেশ যেমন পানির প্রবাহ সৃষ্টি, তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রন (২৫°সে.- ৩১.৫° সে.) পর্যাপ্ত দ্রবীভূত অক্সিজেন সমৃদ্ধ পরিষ্কার পানির সরবরাহ নিশ্চিত করা হয়। পরিপক্ক ব্রুড মাছ এবং উপযুক্ত পরিবেশ হলে এ প্রক্রিয়ায় প্রজনন ভাল হয় এবং ডিম নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে। স্ত্রী মাছকে ২য় ইনজেকশন দিয়ে পুরুষ মাছের সাথে রাখার ৪-৮ ঘন্টার মধ্যে স্ত্রী মাছ ডিম দিতে শুরু করে, স্ত্রী মাছ ডিম দেয়ার সময় হলে পুরুষ মাছ তাদের তাড়া করে, এভাবে পানিতে আলোড়ন সৃষ্টি হয়। স্ত্রী মাছের ডিম দেয়ার সাথে সাথে পুরুষ মাছ ডিমের উপর শুক্রানু ছাড়ে।

ডিম ছাড়ার ঘন্টা খানেক পরে ব্রুড মাছ কে সরিয়ে নেয়া হয়। প্রজনন কৃত মাছকে পটাশিয়াম পারমাঙ্গানেট বা এ্যাক্রিফ্লাভিন ১-২মি.গ্রাম/লিটার দ্রবনে গোসল করিয়ে পৃথক পুকুরে ছেড়ে দেয়া হয়। এ সময় নিষিক্ত ডিম

২০২৫

ফুলে সাগুদানার মত দেখায়। এবারে হাপা থেকে নিষিক্ত ডিম সংগ্রহ করে ডিম ফুটানো জার বা জুগার বোতলে দেয়া হয়। সার্কুলার ট্যাংকে প্রজনন ঘটালে ব্রুড মাছ তুলে নেওয়ার পর এখানেই ডিম ফুটানো হয়। এই ক্ষেত্রে ব্রিডিং ট্যাংকই ইনকুবেশন ট্যাংক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

চাপ প্রয়োগ প্রক্রিয়া:

চাপ প্রয়োগ করে প্রজনন প্রক্রিয়া সম্পন্ন শ্রমসাধ্য ও সময় সাপেক্ষ ব্যাপার। যে সব মাছ সহজাত প্রক্রিয়ায় প্রজনন করে না বা প্রজনন করানো সম্ভব হয় না তাদের জন্য চাপ প্রয়োগ প্রক্রিয়া অনুসরণ করা হয়। সিলভারকার্প , বিগহেডকার্প এমন কি রুই, কাতলা মাছকেও চাপ প্রয়োগ করে প্রজনন ঘটানো হয়। কোনো কোনো সময় পুরুষ ব্রুড কম থাকলেও চাপ প্রয়োগ পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়ে থাকে।

চাপ প্রয়োগ পদ্ধতিতে দ্বিতীয় ইনজেকশনের পর স্ত্রী ও পুরুষ মাছকে আলাদা হাপা বা চৌবাচ্চায় রাখা হয়। অক্সিজেন সমৃদ্ধ পানির প্রবাহ ও তাপমাত্রা ঠিক থাকলে ৬-৮ ঘন্টার মধ্যে স্ত্রী মাছ ডিম দেয়ার জন্য তৈরী হয়ে যায়। এজন্য ডিম দেয়ার সময় হয়েছে কিনা তা ২য় ইনজেকশনের ৪ ঘন্টা পর থেকে সতর্কতার সাথে পর্যবেক্ষণ করতে হয়। স্ত্রী মাছ ২-৪ টা ডিম দিলেই বুঝাতে হবে যে এখনই চাপ প্রয়োগ করতে হবে। আলাদা করে মাছ ধরে প্লাষ্টিকের শুকনা গামলা বা ট্রের উপর ধরে পেটে হালকা চাপ দিলে সহজেই ডিম বের হয়ে আসে। এমনভাবে চাপ দিতে হবে যাতে মাছ না মারা যায়। একই সময় দ্রুততার সাথে ইনজেকশন দেয়া পুরুষ মাছকে ধরে পেটে চাপ দিলে শুক্র বের হয়ে আসবে। এই শুক্র সংগৃহীত ডিমের উপর নিতে হবে এবং পরিস্কার পাখির পালক বা নরম তুলি দিয়ে শুক্র ডিমের সাথে ভাল করে মিশিয়ে দিতে হয়। মিনিট খানেক মিশানোর পর ডিম পরিস্কার পানিতে কয়েকবার ধুয়ে নিতে হবে। ধোয়ার পর নিষিক্ত ডিম ঘন্টা খানেক রেখে দেয়া হয় যখন ডিমগুলো পানির সংস্পর্শের ফলে প্রায় ৩০-৪০ গুন পর্যন্ত বড় হয়ে যায়। এবারে ডিমকে ডিম ফুটানোর জার বা জুগার বোতলে দিয়ে দেয়া হয়।

ঞ) ডিম ফুটানো

নিষিক্ত ডিম ঘন্টাখানেক পানিতে ধোয়ার পর হ্যাচিং বোতল বা ইনকুবেশন ট্যাংকে স্থানান্তর করতে হয়। এর আগে অবশ্যই হ্যাচিং বোতল পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট বা মিথিলিন ব্লু দিয়ে জীবণুমুক্ত করে নিতে হয়। চার ফুট ছয় ইঞ্চি উচ্চতার দুই ফুট ব্যাসের প্রতিটি হ্যাচিং বোতল এক থেকে দেড় কেজি নিষিক্ত ডিম ফোটানো যায়। বোতলে ডিম দেওয়ার প্রথম ঘন্টা দুয়েক একটু বেশি মাত্রায় পানির প্রবাহ দেয়া হয়। এ সময় প্রতি মিনিটে ১২-১৫ লিটার পানি প্রবাহিত করা হয়। দ্রুত প্রবাহের ফলে যাবতীয় ময়লা পদার্থ ধুয়ে যায়। দুই ঘন্টা পরে পানির প্রবাহ কমিয়ে দেয়া হয় এবং মিনিটে ৮-১০ লিটার মাত্রায় রাখা হয়। ২৭°সে. ৩১° সে. তাপমাত্রায় ৭-৮ ঘন্টার মধ্যে ডিমের ভ্রূণ নড়াচড়া করতে দেখা যায় এবং ১২-১৬ ঘন্টার মধ্যে ডিম ফুটে রেণু বের হয়। এ সময়ে প্রতি মিনিটে ১২-১৫ লিটার পানি প্রবাহ ডিমের খোসা ভাসিয়ে নিয়ে যায়। এ সময় হ্যাচিং জারের মুখে লাগানো জাল মাঝে মাঝে পরিস্কার করে দিতে হয়। কারণ স্রোতের ফলে ডিমের খোসা সব জালে আটকে থাকে। ডিম ফুটা শেষ হলে পানির প্রবাহ আবার কমিয়ে ৭-৮ লিটার প্রতি মিনিটে করা হয়। উল্লেখ্য যে, ডিম ফুটানোর পর রেণুকে আরও ২০-৩০ ঘন্টা জুগার বোতলে রাখা হয়।

অনুসন্ধানমূলক কাজ

তোমার প্রতিষ্ঠানের কাছাকাছি যেকোন একটি চালু মৎস্য হ্যাচারি পরিদর্শন কর যেখানে কার্প জাতীয় মাছের রেণু উৎপাদন করা হয়। এর কর্মপরিবেশ ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিষয়ে নিম্নোক্ত ছকে তোমার মতামত দাও।

মৎস্য হ্যাচারির নাম	
ঠিকানা	
কত কেজি কার্প জাতীয় মাছের রেণু উৎপাদন করা হয়?	১. ২.
রেণু উৎপাদনে কি কি উপকরণ ব্যবহার করা হয়?	১. ২. ৩. ৪.
কর্মী সংখ্যা কত?	
কর্মীগণ কাজের সময় কি কি ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করে?	১. ২. ৩.
হ্যাচারির কর্ম পরিবেশ সম্পর্কে মতামত দাও	১. ২. ৩. ৪.
তোমার নাম	
শ্রেণি	
রোল নং	
প্রতিষ্ঠানের নাম	
শ্রেণি শিক্ষকের নাম	
প্রতিবেদন জমাদানের তারিখ	শিক্ষকের স্বাক্ষর

শ্রেণির তাত্ত্বিক কাজ

মৎস্য খামারে নিরাপদে কাজ করতে তোমরা কোন কাজে কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিবে তা ছকে লিখ।

ক্রম.	কাজের নাম	নিরাপত্তামূলক/গৃহিত ব্যবস্থা সমূহ
০১	কার্প জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি সংরক্ষণ	কাজের সময় নিরাপত্তামূলক পোষাক পরিধান করতে হবে ।
০২		

জব ১: প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি পর্যবেক্ষণ

পারদর্শিতার মানদণ্ড

- প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি চিনতে পারা
- প্রনোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে পারা
- প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষা সম্পর্কে জানা ও অনুসরণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ জোড়া

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	সেন্ট্রিফিউজ মেশিন	সাধারণ মানের	১ টি
০২	টিস্যু হোমাজিনাইজার	সাধারণ মানের	১ টি
০৩	স্প্রিং ব্যালেন্স	০.০৫-১০.০ কেজি	১ টি
০৪	সূক্ষ্ম ব্যালেন্স	১ মিলিগ্রাম পর্যন্ত	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	বেড় জাল	পুকুরের মাপমতো	১ টি
০২	চট জাল	পুকুরের মাপমতো	১ টি
০৩	হররা	পুকুরের মাপমতো	১ টি
০৪	সেক্কিডিস্ক	২০ সে.মি. ব্যাস বিশিষ্ট	১ টি
০৫	অ্যালুমিনিয়াম হাড়ি	২০-৩০ লিটার ধারণ ক্ষমতা	৫ টি
০৬	ব্যারেল	হাফ ব্যারেল	৩ টি
০৭	হাপা	৪ ফুট × ৬ফুট	৫ টি

৮	পেট্রিডিস	৪ সেমি ব্যাস বিশিষ্ট	১ টি
৯	হামানদিস্তা	মাঝারি মানের	১ টি
১০	বিকার	১০০-৫০০ মিলি লিটার মাপের	৪ টি
১১	টুলবক্স	সাধারণ মানের	১ টি

এ ছাড়াও মাছের প্রণোদিত প্রজনন কার্যক্রম পরিচালনার জন্য একটি হ্যাচারিতে বিভিন্ন প্রকার যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়। প্রজনন পরিচালনার জন্য ব্যবহৃত হয় এমন যন্ত্রপাতির সম্ভাব্য তালিকা এবং তার ব্যবহারের ক্ষেত্র এখানে দেওয়া হল।

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম নাম	ব্যবহার
১।	পেট্রিডিস	পিজি গণনার জন্য
২।	হামানদিস্তা	পিজি গুড়া করার জন্য
৩।	টিস্যু হোমোজেনাইজার	গুড়া করার জন্য
৪।	সেন্ট্রিফিউজ	দ্রবণ থিতানোর জন্য
৫।	সূক্ষ্ম ব্যালেন্স	পিজি ওজন করার জন্য
৬।	সিরিঞ্জ ও চিকন সূঁচ	মাছকে ইনজেকশন দেওয়ার জন্য
৭।	স্প্রিং ব্যালেন্স	ব্রুড মাছের ওজন দেওয়ার জন্য
৮।	স্পঞ্জের প্যাড	ইনজেকশনের সময় মাছকে রাখার জন্য
৯।	থার্মোমিটার	পানি ও বাতাসের তাপমাত্রা জানার জন্য
১০।	গামছা ও তোয়ালে	মাছ মোছা ও ধরার জন্য
১১।	প্লাস্টিকের গামলা ও বালতি	ডিম সংগ্রহ ও স্থানান্তরের জন্য
১২।	হাপা	রেণু রাখার জন্য
১৩।	কাঁচের বিকার	রেণু মাপার জন্য

(ঘ) কাজের ধারা

১। নিকটস্থ একটি মৎস্য প্রজনন হ্যাচারি মালিকের সাথে পূর্বে যোগাযোগ স্থাপন কর।
২। নির্দিষ্ট দিনে ও সময়ে শ্রেণি শিক্ষকসহ হ্যাচারিতে যাও।
৩। হ্যাচারিতে রক্ষিত বিভিন্ন সরঞ্জাম একে একে পর্যবেক্ষণ কর।
৪। বিভিন্ন সরঞ্জাম শনাক্ত কর এবং এদের ব্যবহার সম্পর্কে বাস্তব ধারনা লাভ কর।
৫। ব্যবহারিক খাতায় সরঞ্জামের বর্ণনাসহ ছবি আঁক।

কাজের সতর্কতা:

১. প্রনোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি পর্যবেক্ষনের সময় স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ডগ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
২. হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি পর্যবেক্ষণ করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ২: প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য, ঔষধ পর্যবেক্ষণ ও শনাক্ত করণ

পারদর্শিতার মানদণ্ড

- প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্য ও ঔষধ পর্যবেক্ষণ এবং সনাক্ত করা
- প্রণোদিত প্রজননে ব্যবহৃত রাসায়নিক ও ঔষধ পর্যবেক্ষণ এবং সনাক্ত ব্যবহার করতে পারা
- ব্যবহৃত উপকরণ প্রয়োগের সময় সুনির্দিষ্ট মাত্রায় নির্দিষ্ট করা
- প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষা সম্পর্কে জানা ও অনুসরণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ জোড়া

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	সেন্ট্রিফিউজ মেশিন	সাধারণ মানের	১ টি
২	টিস্যু হোমোজেনাইজার	সাধারণ মানের	১ টি
৩	স্প্রিং ব্যালেন্স	০.০৫-১০.০ কেজি	১ টি
৪	সূক্ষ্ম ব্যালেন্স	১ মিলিগ্রাম পর্যন্ত	১ টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	এ্যালকোহল	৯৫-১০০%	১ লিটার
২	এসিটোন	৯৫-১০০%	১ লিটার
৩	কুইনালডিন	ল্যাবরেটরী গ্রেড	১০০ গ্রাম
৪	টেরামাইসিন	মেডিকেল গ্রেড	৫০ গ্রাম
৫	ডিপটারেক্স	কীটনাশক	৫০০ গ্রাম
৬	সুমিথিয়ন	কীটনাশক	৫০০ মি.লি
৭	ম্যালাকাইট গ্রীন	ল্যাবরেটরী গ্রেড	১০০ গ্রাম
৮	ব্লিচিং পাউডার	সাধারণ মানের	১ কেজি
৯	ফরমালিন	৪০%	১ লিটার

১০	বিকার	১০০-৫০০ মি.লি.	৫ টি
১১	প্রয়োজনীয় যানবাহন		১ টি
১২	খাতা, পেন্সিল		প্রয়োজন মত

(ঘ) কাজের ধাপ

১। নিকটস্থ একটি মৎস্য প্রজনন হ্যাচারি মালিকের সাথে পূর্বে যোগাযোগ স্থাপন কর অথবা নিজস্ব ল্যাবরেটরীতে পর্যবেক্ষণ কর।

২। নির্দিষ্ট সময়ে শ্রেণি শিক্ষকসহ হ্যাচারিতে বা ল্যাবরেটরীতে যাও।

৩। হ্যাচারিতে বা ল্যাবরেটরীতে রক্ষিত বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্য ও ঔষধ যেমন- ফরমালিন, ট্যানিক এসিড, লবণ, ম্যালাকাইট গ্রীন, তুঁত, পটাশিয়াম, সুমিনিয়ন, বিভিন্ন হরমোন পিটুইটারী গ্রন্থি (PG), এইচ.সি.জি. (HCG), এল.এইচ.আর.এইচ. (HLRH), সুমাচ ইত্যাদি ও এসিটিক এসিড, সালফিউরিক এসিড, রোটেনন, ইদুর মারার বিষ, ইউরিয়া, টিএসপি, এমপি, পটাশ সার, চুন, পৃথক পৃথক করে সাজাও।

৪। বিভিন্ন দ্রব্যাদি সনাক্ত কর এবং এদের ব্যবহার সম্পর্কে বল।

৫। ব্যাবহারিক খাতায় এদের কাজ সমূহ লেখ।

কাজের সতর্কতা:

৩. হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোযাক তথা এপ্রোন, গামবুট, হ্যান্ডগ্লোভস ব্যবহার করতে হবে

৪. হ্যাচারিতে বা ল্যবরেটরিতে রাসায়নিক দ্রব্য বা ঔষধ আমার দ্বারা যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

হ্যাচারীতে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক দ্রব্য ও ঔষধ পর্যবেক্ষণ এবং সনাক্ত করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ৩: কার্প জাতীয় প্রজননক্ষম পুরুষ ও স্ত্রী মাছ শনাক্তকরন ও বাছাইকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- কাজের প্রয়োজন অনুয়ায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছের পার্থক্য করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	স্প্রিং ব্যালেন্স	১-১০ কেজি	১টি
২	আতশ কাঁচ	৫ সেমি ব্যাস	১টি
৩	কাপড়ের হাপা	৩ ফুট × ৬ ফুট	১টি
৪	স্কুপ নেট	মাঝারি আকার	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	সচল হ্যাচারি	চালুকৃত হ্যাচারি	১ টি
২	খাতা, পেন্সিল, কলম	প্রয়োজনমতো	-
৩	প্রয়োজনীয় যানবাহন	সময়মতো	১ টি
৪	বেড় জাল	পুকুরের মাপমতো	১ টি

৫.	ব্রুড মাছ	জীবন্ত ও পরিপক্ক	১০-১২ টি
৬.	গামছা	কাপড়ের	১ টি

(ঘ) কাজের ধারা

১। তোমার প্রতিষ্ঠানের পক্ষ থেকে সংশ্লিষ্ট শিক্ষকের মাধ্যমে নিকটতম কোনো মৎস্য হ্যাচারি মালিকের সাথে পূর্বে যোগাযোগ কর।

২। নির্দিষ্ট দিনে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে হ্যাচারিতে পৌছাও।

৩। ব্রুড মাছের পুকুরে বেড় জাল দিয়ে ব্রুড মাছ আহরণ এবং ব্রুড মাছ বাছাইয়ে অংশগ্রহণ কর।

৪। হ্যাচারির অভিজ্ঞ কর্মীর সহায়তায় বিভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছের স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুডের বৈশিষ্ট্যগুলো শনাক্ত কর।

৫। পর্যবেক্ষণের বিষয়গুলো ধারাবাহিক ভাবে ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ডগ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোনো ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

কার্প জাতীয় প্রজননক্ষম পুরুষ ও স্ত্রী মাছ শনাক্তকরণ ও বাছাইকরণে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ৪: সহজাত পদ্ধতিতে প্রাপ্ত কার্প জাতীয় মাছের ডিম সংগ্রহ ও হ্যাচিং জারে স্থানান্তর

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুয়াী মাছকে নির্দিষ্ট পরিমাণ হরমোন ইনজেক্ট করা
- সহজাত পদ্ধতিতে প্রাপ্ত নিষিক্ত ডিম সংগ্রহ ও হ্যাচিং জারে ডিম স্থানান্তর করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালোভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাঝারি আকার	১ জোড়া
২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাঝারি আকার	১ টি
৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাঝারি আকার	১ জোড়া
৪	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন):

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	সেন্ট্রিফিউজ মেশিন	ল্যাবরেটরি টাইপ	একটি
২	টিস্যু হোমোজেনাইজার	ল্যাবরেটরি টাইপ	একটি
৩	সুক্ষ্ম ব্যালেন্স	১-১০০ গ্রাম	একটি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১	ব্রুড মাছ	৫-১০ কেজি	১ টি
২	পিজি	শুকনা/ সদ্য সংগ্রহকৃত	পরিমান মত
৩	স্পঞ্জের প্যাড	২ফুট × ২ফুট	১ টি
৫	বিশুদ্ধ পানি	বোতলজাত	১ লিটার

৬	সিরিঞ্জ	৩ সিসি	৫ টি
৭	টিস্যু পেপার	কিচেন টিস্যু	৫ টি
৮	টেস্ট টিউব	ল্যাবরেটরী গ্রেড	১ টি
৯	গামছা	মাঝারি আকার	১ টি

(ঘ) কাজের ধারা:

১। প্রজনন কার্যক্রম চালু আছে এমন হ্যাচারির সাথে আগে থেকেই যোগাযোগ রাখ।

২। নির্দিষ্ট সময়ে শ্রেণি শিক্ষক সহ হ্যাচারিতে যাও।

৩। সহজাত পদ্ধতির ক্ষেত্রে ব্রুড মাছকে দ্বিতীয় ইনজেকশন দেয়ার ৪-৫ ঘন্টা পর থেকে সার্কুলার ট্যাংকে পুরুষ ও স্ত্রী মাছের প্রজনন কার্যাবলী ভালভাবে পর্যবেক্ষণ কর।

৪। প্রাপ্ত ডিম হাপা থেকে সংগ্রহ করে সাবধানে হ্যাচিং জারে স্থানান্তর কর।

৪। সাদা থালায় কয়েকটা ডিম নিয়ে আঁতশ কাচ দিয়ে ভ্রন পর্যবেক্ষণ কর এবং খাতায় ছবি আঁক।

৫। গৃহীত পর্যবেক্ষণের ছবিসহ ব্যাবহারিক খাতায় লেখ।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ডগ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতির যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে

আত্মপ্রতিফলন

কার্প জাতীয় মাছের সহজাত পদ্ধতিতে পরিপক্ব ডিম সংগ্রহ ও হ্যাচিং জারে ডিম নিষিক্তকরণে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

অনুশীলনী-৩

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। কোন ব্রুড মাছের পেট চিকন থাকে?

২। প্রজননের জন্য বাছাইকালে পুরুষ ও স্ত্রী মাছের মধ্যে কোনটি বেশী নেয়া হয় ?

৩। প্রজনন প্রভাবিত করে এমন ২টি হরমোন এর নাম লেখ।

৪। বেশির ভাগ হ্যাচারি মালিকগণ কোন ধরনের হরমোন ব্যবহার করেন ?

৫। ঠান্ডা আবহাওয়া প্রজননের জন্য হরমোনের পরিমাণ কম না বেশী লাগে?

৬। রুই-মৃগেল মাছের প্রজননের জন্য কয়টি ইনজেকশন দিতে হয়?

৭। মাছের দেহে কোন কোন জায়গায় ইনজেকশন দিতে হয়?

৮। ব্রুড মাছকে অচেতন করার জন্য ব্যবহার করা হয় এমন একটি ঔষধের নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। সহজাত প্রক্রিয়ায় প্রজনন কী?

২। পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছের পার্থক্য লেখ।

৩। ওভুলেশন বলতে কী বোঝায়?

৪। প্রণোদিত প্রজনন কাকে বলে?

৫। প্রণোদিত প্রজনন এর উদ্দেশ্য লেখ।

৬। মৎস্য প্রজননে কোন কোন প্রভাবক ভূমিকা রাখে?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১। রুই জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননে হরমোন দ্রবন প্রস্তুত পদ্ধতি বর্ণনা করো।

২। বাংলাদেশ মৎস্য গবেষণা ইনস্টিটিউট (BFRI) কর্তৃক মাসওয়ারী রুই জাতীয় মাছের হরমোন প্রয়োগের মাত্রা লেখ।

৩। রুই জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননের ধাপসমূহ বর্ণনা করো।

৪। প্রজনন প্রভাবকগুলোর বর্ণনা দাও।

চতুর্থ অধ্যায়

চাইনিজ কার্প মাছের প্রণোদিত প্রজনন

Induced Breeding of Chinese Carp



বাংলাদেশে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে বিভিন্ন সময়ে বিদেশ হতে বেশকিছু দ্রুত বর্ধনশীল ও অধিক উৎপাদনশীল মাছের প্রজাতি আমদানি করে। আমাদের দেশীয় কার্প জাতীয় মাছ অর্থাৎ রুই, কাতলা, মৃগেল মাছের ন্যায় চাইনিজ কার্পও পুকুরে ডিম দেয় না। তাই পোনা উৎপাদনের জন্য হ্যাচারিতে এদের প্রণোদিত প্রজনন করা হয়। ফেব্রুয়ারি মাস থেকে সেপ্টেম্বর মাস পর্যন্ত চাইনিজ কার্প এর প্রণোদিত প্রজনন করা যায়। এ অধ্যায়ে চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছের প্রজনন আচরণ ও প্রণোদিত প্রজননের কৌশলসমূহ আলোচনা করা হয়েছে। এ অধ্যায় সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থী জ্ঞান ও দক্ষতা প্রয়োগ করে চাইনিজ কার্প মাছসমূহের প্রণোদিত প্রজননের ধাপসমূহ অর্থাৎ ব্রুড সংগ্রহ থেকে শুরু করে ডিম ফুটানো পর্যন্ত কৌশলসমূহ, বিভিন্ন হরমোনের দ্রবণ তৈরি করণ ও মাছকে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করতে পারবে।

এ অধ্যায় পাঠ শেষে আমরা-

১। চাইনিজ কার্প মাছের ব্রুড নির্বাচন করতে পারব

২। ব্রুড মাছের জন্য হরমোন দ্রবণ তৈরী ও প্রয়োগ করতে পারব

৩। চাইনিজ কার্প মাছের প্রণোদিত প্রজননের ধাপসমূহ অনুসরণ করে রেণু পোনা উৎপাদন করতে পারব।

২০২৫

৪.১ চাইনিজ কার্প

সিলভার কার্প, গ্রাসকার্প ও বিগহেড কার্প এই তিন প্রজাতির মাছের মূল আবাসস্থল হলো চীন দেশ। তাই আমাদের দেশে সিলভার কার্প, গ্রাসকার্প ও বিগহেড কার্প মাছকে এক কথায় চাইনিজ কার্প বলা হয়। দেশে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধিতে বিভিন্ন সময়ে এসকল দ্রুত বর্ধনশীল ও অধিক উৎপাদনশীল মাছের প্রজাতি একটা গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে।

৪.২ চাইনিজ কার্প মাছের পরিপক্বতা ও প্রজনন আচরণ

ক) গ্রাস কার্প *(Ctenopharyngodon idella)*

গ্রাস কার্প চীনের সমতল ভূমির নদীতে বাস করে। বাংলাদেশসহ পৃথিবীর অনেক দেশে এ মাছ আমদানি করা হয়েছে। গ্রাস কার্প অন্যান্য সিপ্রিনিড জাতীয় মাছের মতো, দাঁত বিহীন। তবে এর গলবিলে (Pharynx) দু' সারি দাঁত আছে যার দ্বারা ঘাসজাতীয় খাদ্য চিবিয়ে খেতে পারে, গ্রাস কার্পের পরিপাকতন্ত্র খুব দক্ষ নয়। এরা যে খাদ্য গ্রহণ করে তার ৫০% এরা হজম করে। গ্রাসকার্পের পোনা প্রোটোজোয়া রটিফার, নপ্লিয়াই ইত্যাদি খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। এরা তলবাসি শেওলাও খায়। এরা যত বড়ো হতে থাকে তত উদ্ভিদজাতীয় খাদ্যের দিকে ঝুঁকতে থাকে। বয়স্ক মাছ Wolffia, Lemmna, Spirodela, Hydrilla, Najas, Ceratophyllum ইত্যাদি জলজ উদ্ভিদ খায়। এছাড়াও বয়স্ক মাছ ও পোনা মাছ কুড়া, খৈল, রেশমপোকা, রান্নাঘরের আবর্জনা, মানুষের মল ও গোবর খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে।



চিত্র-৪.১ গ্রাসকার্প মাছ

গ্রাসকার্পের গ্রহণকৃত বিভিন্ন খাদ্যের আমিষে রূপান্তর হার ভিন্ন। নিচে এসব খাদ্যের পরিবর্তন হার দেখানো হলো:

ক্রম.	খাদ্য	পরিবর্তন হার
১.	কুড়া	৪-৬ ঃ ১
২.	খৈল	৩-৪.৫ ঃ ১
৩.	রেশম পোকা	১.১ ঃ ১
৪.	আখের পাতা	৪০ ঃ ১

বিভিন্ন গবেষনায় দেখা গেছে প্রাকৃতিক জলাশয়ে চীনে গ্রাস কার্পের বৃদ্ধি নিম্নে হারে হয়ে থাকে ।

বয়স	দৈর্ঘ্য (সে.মি)	ওজন
১	১৫-৩০	২২৫-৬৫০ গ্রাম
২	৬০	১.৮-২.৩ কেজি
৪	-	৪.৫ কেজি

নদীতে গ্রাস কার্পের ২০ কেজি পর্যন্ত বড় হতে দেখা গেছে। আমাদের দেশে ২-৩ বছরে এ মাছ প্রজননের জন্য তৈরি হয়। তবে মালয়েশিয়াতে গ্রাসকার্প মাছ মাত্র ১ বছরেই প্রজনন করে, এমন সময় এদের ওজন থাকে ১.৫ কেজি। প্রতি কেজি মাছের ডিম উৎপাদন ক্ষমতা হল ৪৪,০০০-১,১৫,০০০ টি। পানি সিক্ত ডিমের ঘনফল হলো ০.০৫৫ মি. লি এবং কুসুম থলি শোষনের পর পোনার ওজন হয় ০.০০২২ গ্রাম। এরা বিভিন্ন দেশের নদীতে ডিম দিলেও আমাদের দেশে আজ পর্যন্ত এ মাছের নদীতে ডিম ছাড়ার ইতিহাস নেই। বর্ষা আরম্ভ হলে (জুন-জুলাই) এদের প্রজনন সময় শুরু হয়।

(খ) সিলভার কার্প (*Hypophthalmichthys molitrix*)

সিলভার কার্প চীনের ইয়াংসি নদীসহ মধ্যে ও দক্ষিন অঞ্চলের নদীগুলিতে বাস করে। আমুর নদীতেও এদেরকে দেখতে পাওয়া যায়। পৃথিবীর অনেক দেশেই এই মাছের আমদানী হয়েছে। এ মাছের পোনা প্ল্যাংকটন রটিফার,নপ্লিয়াই, শুক খেয়ে থাকে। বয়স্ক মাছ প্রধানত উদ্ভিদ প্লাংকটন গ্রহণ করেন। এরা উদ্ভিদ জাতীয় খাদ্য খেয়ে থাকে। এদের অন্ত্রের দৈর্ঘ্য দেহের দৈর্ঘ্যের ১৫ গুণ লম্বা।

প্রাকৃতিক জলাশয়ে সিলভার কার্পের বৃদ্ধি হার কেমন সে সম্পর্কে তথ্য অপ্রতুল। তবে চাষের পুকুরে এদের বৃদ্ধি খুব ভালো এবং তা নির্ভর করে ব্যবস্থাপনার উপর। সিলভার কার্প মাছের দৈর্ঘ্যের জন্য দ্বিতীয় বছরে সবচেয়ে বেশি বৃদ্ধির হার দেখা যায়। অন্যদিকে ওজন বেশি বৃদ্ধি পায় তৃতীয় বছরে।



চিত্র-৪.২ সিলভার কার্প মাছ

নিচে চাষের পুকুরে সিলভারকার্প মাছের বৃদ্ধির হার দেখানো হলো।

বয়স	দৈর্ঘ্য	ওজন (গ্রাম)
২	৫০.০	১,৮০৩
৩	৫৭.৬	৪,৬৫০
৪	৬০.৩	৫,৩৪০
৫	৬৩.০	৬,৪০০

চীনে ২-৩ বছরে সিলভার কার্প প্রজননের জন্য তৈরি হয়। তখন এদের দেহের ওজন থাকে ২-৫ কেজি। প্রতি কেজি দেহ ওজনে এরা ডিম উৎপাদন করে ১,৬১,০০০-১৯৪,০০০টি। এদের পানি সিক্ত ডিমের ঘনফল ০.০৭ মি.লি. এবং কুসুম থলি শোষনের পরপর পোনার জন্য ওজন হয় ০.০০৩ গ্রাম। সিলভার কার্পের প্রজননের সময় হল মার্চ-জুলাই মাস, এরা নদীতে ডিম দিলেও আমাদের দেশে আজ পর্যন্ত এ মাছের নদীতে ডিম ছাড়ার তথ্য পাওয়া যায় না।

(গ) বিগহেড কার্প (*Aristichthys nobilis*):

চীনের ইয়াংসী নদীসহ অনেক নদীতে বিগহেড কার্পের চাষ হয়। অনেক দেশে এই মাছের আমদানী হয়েছে। এদের পোনা সিলভার কার্পের পোনাদের মতো খাবার খায়। এদের অন্ত্রের দৈর্ঘ্য সিলভার কার্পের অন্ত্রের চেয়ে খাটো এরা নদীতে প্রধানত জু(Zoo) প্ল্যাংকটন খেয়ে থাকে।

এরা ২-৩ বছর বয়সে প্রজননের জন্য তৈরী হয়। তখন এদের ওজন থাকে ৩-১০ কেজি। প্রতি কেজি দেহ ওজনের জন্য বিগহেড ১,২৬,০০০ টি এর মত ডিম দিয়ে থাকে। যখন বিগহেড পোনা ডিম ফুটে বের হয় তখন এদের দৈর্ঘ্য থাকে ৭.৫ মি. লি. এবং ওজন থাকে ০.০০২ গ্রাম। বর্ষাকাল (জুন-জুলাই) এদের প্রজনন কাল। এরা বিভিন্ন দেশের নদীতে ডিম দিলেও আমাদের দেশে আজ পর্যন্ত এ মাছের নদীতে ডিম ছাড়ার ইতিহাস নেই।

এদের বৃদ্ধির প্রকৃতি সিলভার কার্পের মতো নিচে তা দেখানো হলো-

বয়স	দৈর্ঘ্য	ওজন (গ্রাম)
২	৬৩.০	৩,২৫০
৩	৭৪.৬	১০,৭০০
৪	৭৫.১	১০,৯০০
৫	৭৭.৮	১১,৮০০



চিত্র-৪.৩ বিগহেড কার্প মাছ

৪.৩ চাইনিজ কার্পের প্রণোদিত প্রজনন

সিলভার কার্প বিগহেড কার্প ও গ্রাস কার্প এর প্রণোদিত প্রজননের উল্লেখযোগ্য ধাপসমূহ নিম্নে সংক্ষেপে আলোচনা করা হলো –

১। ব্রুড মাছ সংগ্রহ

ক) প্রাকৃতিক উৎস হতে অর্থাৎ নদ-নদী বা প্লাবন ভূমি প্রভৃতি হতে বন্য জাতের চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছ সংগ্রহ করা হয়।

খ) হ্যাচারিতে দ্রুত বর্ধনশীল পোনা সংগ্রহ করে।

গ) ব্রুড ব্যাংক হতে ব্রুড সংগ্রহ করে।

ঘ) এক হ্যাচারি থেকে অন্য হ্যাচারিতে ব্রুড আদান প্রদান অর্থাৎ ব্রুড বিনিময় করে।

২। ব্রুড মাছ পালন

ক) ব্রুড মাছ মজুদের পূর্বেই মজুদ পুকুরটি শুকিয়ে প্রয়োজনীয় মেরামত করে অতিরিক্ত কাদা সরিয়ে ফেলতে হবে। শতাংশ প্রতি ১-১.৫ কেজি হারে চুন প্রয়োগ করতে হবে। প্রতি শতাংশে ৫-৭কেজি গোবর, টি এস পি ২০০গ্রাম ও ইউরিয়া ১০০গ্রাম হারে প্রয়োগ করে ব্রুড মাছ মজুদ কাজ সম্পন্ন করতে হবে।

খ) মজুদ ঘনত্ব সঠিক মাত্রায় অর্থাৎ প্রতি শতাংশে ৬-৮ কেজি হলে ভাল হয়। মজুদ কালে পুকুরের তিনটি স্তরের মাছই মজুদ করলে খাদ্যের অপচয় হয়না। সুযোগ থাকলে প্রজাতি অনুযায়ী বা পুরুষ ও স্ত্রী মাছ আলাদা পুকুরে পালন করলে ভাল ফল পাওয়া যায়।

গ) প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি মাছের দেহ ওজনের ২-৫% হারে ২০-২৫% আমিষ যুক্ত উন্নত মানের খাদ্য দৈনিক ২ বার প্রয়োগ করতে হবে। গ্রাস কার্পের জন্য নরম ঘাস, ক্ষুদিপানা, শাক-সবজির বর্জ্যপাতা কুচিকুচি করে কেটে মাছের দৈহিক ওজনের শতকরা (২০-২৫) ভাগ দৈনিক পুকুরে দেয়া আবশ্যক।



চিত্র-৪.৪ পুকুরে চুন প্রয়োগ

ঘ) ব্রুড মাছের রোগ বালাই যাতে না হয় সে জন্য মাঝে মাঝে জাল টেনে স্বাস্থ্য পরীক্ষা করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা নিতে হবে।



চিত্র-৪.৫ পুকুরে মাছের চাইনিজ কার্প মাছের স্বাস্থ্য পরীক্ষা

৩। ব্রুড বাছাইকরন:

যথেষ্ট সংখ্যক ব্রুড হতে প্রজননের জন্য ব্রুড বাছাই করতে হবে। সাধারণত সিলভার ও বিগহেড কার্পের জন্য দুই বৎসরের বেশি বয়সের এবং দুই কেজির উপর ওজন এমন ব্রুড প্রণোদিত প্রজননের জন্য উত্তম। তবে গ্রাস কার্প তিন কেজি বা তার চেয়ে বেশি হলে ভাল হয়। সকালের দিকে ব্রুড পুকুরে জাল টেনে একটা একটা করে মাছ হাতে ধরে বাছাই করা হয়।

সকল মাছ একত্রে পরিপক্ক হয় না তাই অধিকতর উপযুক্ত ব্রুড গুলোকে আগে প্রজননের জন্য বাছাই করা হয়। স্ত্রী মাছের পেট স্ফীত ও নরম হয়, পায়ু পথ কিছুটা উদগত ও স্ফীত। পুরুষ মাছের পেট চিকন হয় এবং পেটে হালকা চাপ দিলে মিল্ট বের হয়ে আসে। গ্রাস কার্প মাছের পেটে পর্যাপ্ত ঘাস থাকে তাই এদের স্ত্রী মাছের পরিপক্কতা নির্ণয়ে বিশেষ অভিজ্ঞতার প্রয়োজন হয়। সিলভার কার্প ও বিগহেড কার্প নরম প্রকৃতির মাছ। তাই জালের ঘসা লেগে যাতে মাছ আহত না হয় সে দিকে বিশেষ সতর্ক থাকা দরকার।



চিত্র-৪.৬ পুরুষ ও স্ত্রী মাছ

৪। হরমোন প্রয়োগ:

চাইনিজ কার্প মাছের প্রণোদিত প্রজননে হরমোন হিসেবে পিজি ও এইচসিজি দুটোই ব্যবহার করা যায়। তবে কেউ কেউ শুধুমাত্র এইচসিজি দিয়েই প্রজনন করান আবার কেউ কেউ পিজি ও এইচসিজি একত্রে প্রয়োগ করেন। পিজি ব্রুড মাছের শরীরের ওজন অনুপাতে মিলিগ্রাম মাত্রায় প্রয়োগ করা হয়। পক্ষান্তরে এইচসিজি ব্রুড মাছের শরীরের ওজন অনুসারে ইন্টারন্যাশনাল ইউনিট (International Unit বা I.U) মাত্রায় ব্যবহার করা হয়।

৫। হরমোন মাত্রা:

চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছে পিজি ও এইচসিজি উভয় প্রকার হরমোনই ব্যবহার করা হয়। মাছের প্রজনন অঙ্গের পরিপক্কতা ও আবহাওয়ার ওপর নির্ভর করে হরমোন মাত্রায় কম বেশি হয়ে থাকে। এছাড়া একজন অভিজ্ঞ মৎস্য প্রজননকারী তার বিভিন্ন পর্যবেক্ষণ অনুসারে হরমোনের মাত্রার কার্যকরী ডোজ ঠিক করে নিতে পারেন।

নিম্নে ছকে চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছের প্রজাতি অনুযায়ী হরমোনের মাত্রা দেওয়া হলো।

প্রজাতি	১ম ইনজেকশন প্রতি কেজি	ব্যবধান ঘন্টা	২য় ইনজেকশন প্রতি কেজি	মন্তব্য
সিলভার কার্প	২০০ আই ইউ এইচ সিজি	৯-১২	৮০০-১২০০ আই ইউ এইচ সিজি	২য় ইনজেকশনের ৭-৮ ঘন্টা পর ওভুলেশন
	২০০ আই ইউ এইচ সিজি	৮	৩০০-৪০০ আই ইউ এইচ সিজি	ঐ
	২.২ মিলি গ্রাম পিজি	৬	৪.৮ মিগ্রা. পিজি	ঐ
গ্রাস কার্প	২০০ আই ইউ এইচ সিজি	১২	১৪৫০ আই ইউ এইচ সিজি	২য় ইনজেকশন ৬ ঘন্টা পর ২.৫ মিগ্রা. পিজি ৪-৬ ঘন্টা পর ওভুলেশন
	১.৫-২.০ মি. গ্রাম পিজি	৬	৪.৫ মিগ্রা. পিজি	২য় ইনজেকশন ৬ ঘন্টা পর ওভুলেশন
বিগহেড কার্প	২০০ আই ইউ এইচ সিজি	৯-১২	৪০০ আই ইউ এইচ সিজি + ২ মিগ্রা. পিজি	ঐ
	২০০ আই ইউ এইচ সিজি	১২	১৪০০ আই ইউ এইচ সিজি	ঐ

৬। দ্রবণ তৈরি

প্রজননের জন্য বাছাই করা মাছের স্ত্রী ও পুরুষ মাছের প্রজাতি অনুসারে সংখ্যা ও ওজন একটা খাতায় লিখে রাখতে হবে। এবারে ওজন অনুযায়ী পিজি ও এইচসিজি দ্রবণ তৈরি করে নিতে হবে। হরমোন ইনজেকশন দ্রবণ তৈরির জন্য প্রথমে মাছের ওজনের ওপর ভিত্তি করে প্রয়োজনীয় হরমোন/পিজি মেপে পোরসেলিন কিংবা টিস্যু হোমোজেনাইজারে পাতিত পানি দ্বারা উত্তমভাবে মিশ্রিত করা হয়। এরপর পানিকে সেন্ট্রিফিউজ করে ৩০ মিনিট স্থির রেখে দ্রবণের উপর হতে শুধুমাত্র জলীয় অংশটুকু সংগ্রহ করা হয়। আর উক্ত জলীয় অংশই হরমোন ইনজেকশন দ্রবণ ।

পিজি দ্রবণ তৈরির পদ্ধতি ইতোমধ্যে আলোচনা করা হয়েছে। এইচসিজি পাউডার আকারে কাচের ভায়ালে বা কাগজের প্যাকেটে প্যাক করা থাকে এবং হরমোনের পরিমাণ ইন্টারন্যাশনাল ইউনিটে লেখা থাকে। এইচসিজি পাউডার পাতিত পানিতে দ্রবীভূত করে সেন্ট্রিফিউজে থিতিয়ে নেয়া হয়। থিতানো দ্রবণ ইনজেকশনের জন্য ব্যবহার করা হয়।

৭। ইনজেকশন দেয়ার পদ্ধতি:

চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছকে মাংসপেশির ভিতর ইনজেকশন দেয়া হয়। এছাড়া অন্তঃগহবরীয় ইনজেকশনের মাধ্যমেও হরমোন প্রয়োগ করা যেতে পারে। সুক্ষ সুচ ব্যবহার করে পৃষ্ঠ পাখনার নিচে মাংস পেশিতে বা লেজে ইনজেকশন দেয়া হয়। এ ইনজেকশন সাধারণত লেজের অঞ্চলে অথবা পৃষ্ঠপাখনার নিচে এবং পার্শ্ব রেখার উপরের অংশে প্রয়োগ করা হয়। দুটো ইনজেকশনের ক্ষেত্রে উভয় পাশে ১টি করে দেয়া হয়।

ইনট্রামাসকুলার ইনজেকশনের জন্য একটি আইশের নীচে প্রথম দেহের সমান্তরালে এবং পরে ৪৫° কোনে সুঁচ প্রবেশ করানো হয়।

আবার অনেকে বক্ষ পাখনার গোড়ায় মাংশল এবং নরম স্থানেও ইনজেকশন দিয়ে থাকেন। এ স্থানটি হৃদপিন্ডের কাছাকাছি বিধায় খুব সাবধানে এখানে ইনজেকশন প্রয়োগ করতে হয়। হরমোন দ্রবণ এমনভাবে তৈরি করা হয় যাতে প্রতি কেজি মাছের দেহে ০.২ থেকে ০.৩ মিলি এর বেশি দ্রবণ প্রবেশ না করে। অনেক সময় ইনজেকশন দেয়ার আগে মাছকে অবচেতন করে নেয়া হয়। অবচেতন করার জন্য এম এস ২২২ বা কুইনালডিন ব্যবহার করা হয়। ২ সি.সি মাপের হাইপোর্ডামিক সিরিঞ্জ হরমোন ইনজেকশন দেওয়ার জন্য সহজতর/উপযোগী। B.D.H (বৃটিশ ড্রাগ হাউস) ২২ নং সূচ ১-৩ কেজি ওজনের মাছকে এবং ছোট আকারের মাছকে ১৯ নং সূচ দিয়ে সহজে ইনজেকশন দেয়া যেতে পারে।

ব্রুড মাছ বাছাইয়ের পর হ্যাচারির পানিতে ৬-৭ ঘন্টা খাপ খাওয়ানোর পর প্রথম ইনজেকশন দেয়া হয়। এই কার্যক্রম এমনভাবে শুরু করা হয় যাতে সকালে ঠান্ডার মধ্যে জাল টানার কাজ হয়ে যায়। মাছের বিশ্রামের পর ইনজেকশনের সময় এমনভাবে নির্ধারণ করা হয় যাতে গভীর রাতে কষ্ট করে জাগতে না হয়। ইনজেকশন দেয়ার সময় হ্যাচারিতে অন্তত তিন জন কর্মীর উপস্থিত থাকা প্রয়োজন।



চিত্র-৪.৭ মাছে ইনজেকশন প্রয়োগ

৮। প্রজনন পদ্ধতি:

চাইনিজকার্প সহজাত পদ্ধতিতে প্রজনন করে না এজন্য সর্বদা এদের পুরুষ ও স্ত্রী মাছকে পৃথক পৃথক চৌবাচ্চায় রাখা হয়। দ্বিতীয় বা শেষ ইনজেকশন দেয়ার পর ৬-৭ ঘন্টার মধ্যে স্ত্রী মাছের দু একটা ডিম বেরুতে শুরু করে। ডিম বেরুতে থাকলেই বোঝতে হবে ওভুলেশনের সময় হয়েছে। ওভুলেশন হচ্ছে স্ত্রী মাছের ডিম্বাশয়ের ডিমগুলো পূর্ণ মাত্রায় বিকশিত হওয়া এবং ডিমগুলো সব আলাদা আলাদা হয়ে মাছের জননেন্দ্রিয় দিয়ে সামান্য চাপে বের হয়ে আসার অবস্থা।

২০২৫

ঠিকমত ওভুলেশন হলে স্ত্রী মাছকে সাবধানে ধরে প্লাস্টিকের গামলায় স্ট্রিপিং করে ডিম সংগ্রহ করা হয়। একই ভাবে পুরুষ মাছকে ধরে পেটে চাপ দিয়ে সংগৃহীত ডিমের উপর শুক্রাণু/মিল্ট সংগ্রহ করা হয়। পাখির পালক দিয়ে ডিমের সাথে শুক্রাণু ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। এবারে অল্প অল্প করে পানি মিশিয়ে ডিম নাড়াচাড়া করে ডিম ধুয়ে ফেলতে হবে। এভাবে ৩-৪ বার ধুয়ে ফেলার ফলে অতিরিক্ত শুক্রাণু পানির সাথে চলে যায়। এভাবে ধুয়ে ফেলার পর আধাঘন্টা পর্যন্ত ডিম গুলো পরিষ্কার পানির মধ্যে রেখে দিতে হয়।

স্ট্রিপিং করার সময় মাছ ধরা ও আনার কাজের জন্য অন্তত তিন জন কর্মী থাকা দরকার। অনেকে স্ট্রিপিং করার সময় মাছকে অবচেতন করে রাখে। স্ট্রিপিং পদ্ধতিতে ডিম বেশি পাওয়া যায় এবং ভালোভাবে নিষিক্ত হয় বলে রেণু বেশি উৎপন্ন হয়। ২-৩ বৎসর বয়সের ২-৫ কেজি ওজনের সিলভার কার্প এর স্ত্রী ব্রুড হতে গড়ে প্রতি কেজি দেহ ওজনের ১৫০,০০০ - ৩০০,০০০ টি ডিম পাওয়া যায়। ২-৩ বৎসরের ৩-৭ কেজি ওজনের বিগহেড কার্প এর স্ত্রী ব্রুড হতে প্রতি কেজি দেহ ওজনের জন্য ১০০,০০০ - ১২৫,০০০ টি ডিম পাওয়া যায়। ২-৩ বৎসরের ১.৫-৪ কেজি ওজনের গ্রাস কার্প হতে প্রতি কেজি দেহ ওজনে ৪৫,০০০ - ১১৫,০০০ টি ডিম পাওয়া যায়।



চিত্র-৪.৮ চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে ডিম সংগ্রহ

৯। ডিম ফুটানো :

নিষিক্ত ডিম পানিতে ভিজে ফুলে বড় বড় হয়ে যায়। এবারে নিষিক্ত ডিমকে ১-১.৫ কেজি হারে প্রতিটি হ্যাচিং জারে স্থানান্তর করা হয়। প্রথম ঘন্টা দুয়েক পানি প্রবাহের মাত্রা প্রবাহ প্রতি মিনিটে ১১-১৫ লিটার রাখা হয়। এরপর ৮-১০ ঘন্টা সময় হ্যাচিং জারে পানির প্রবাহ একটু কমিয়ে দিতে হবে। এ সময়ে ডিমের মধ্যে ভ্রূণ ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি লাভ করে এবং ডিমের মধ্যে মোচড় দিয়ে নড়াচড়া করে। ভ্রূণের বৃদ্ধি লাভ পানির তাপমাত্রার সাথে কম বেশি হয়।

সাধারনত ২৭° সে. - ৩০° সে. তাপমাত্রায় নিষিক্ত হওয়ার ১২-১৮ ঘন্টার মধ্যে ডিম ফুটে রেণু বের হয়। রেণু ফুটে বের হলে আবার পানির প্রবাহ বাড়িয়ে দেয়া হয় যাতে ডিমের খোসা ও অনান্য দূষিত পদার্থ সহজে ধুয়ে

যেতে পারে। সব ডিম ফুটে গেলে এবং যাবতীয় ময়লা ও ডিমের খোসা পরিষ্কার হয়ে গেলে পানি প্রবাহের মাত্রা কমিয়ে মিনিটে ৭-৮ লিটার করা হয়। এই ভাবে আরও ২০-৩০ ঘন্টা পর্যন্ত রেণুকে হ্যাচিং জারে রেখে দেয়া হয়।



চিত্র-৪.৯ হ্যাচিং বা জুগার বোতল

অনুসন্ধানমূলক কাজ

তোমার প্রতিষ্ঠানের কাছাকাছি যেকোন একটি চালু মৎস্য হ্যাচারি পরিদর্শন কর যেখানে চাইনিজ কার্প মাছের রেণু উৎপাদন করা হয়। এর কর্মপরিবেশ ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিষয়ে নিম্নোক্ত ছকে তোমার মতামত দাও।

মৎস্য হ্যাচারির নাম	
ঠিকানা	
কত কেজি চাইনিজ কার্প মাছের রেণু উৎপাদন করা হয়?	১. ২. ৩.
রেণু উৎপাদনে কী কী উপকরণ ব্যবহার করা হয়?	১. ২. ৩. ৪.
কর্মী সংখ্যা কত?	
কর্মীগণ কাজের সময় কী কী ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম ব্যবহার করে?	১. ২. ৩.
হ্যাচারির কর্ম পরিবেশ সম্পর্কে মতামত দাও	১. ২. ৩. ৪.
তোমার নাম	
শ্রেণি	
রোল নং	
প্রতিষ্ঠানের নাম	
শ্রেণি শিক্ষকের নাম	
প্রতিবেদন জমাদানের তারিখ	শিক্ষকের স্বাক্ষর

শ্রেণির তাত্ত্বিক কাজ

মৎস্য খামারে নিরাপদে কাজ করতে তোমরা কোন কাজে কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিবে তা ছকে লেখ।

ক্রম.	কাজের নাম	নিরাপত্তামূলক/গৃহিত ব্যবস্থা সমূহ
০১	চাইনিজ কার্প জাতীয় ব্রুড মাছ পালন	ভালো ফল লাভে প্রতিদিন সম্পুরক খাদ্য প্রয়োগ করতে হবে
০২	চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননের ধাপসমূহ	

জব ১: প্রজননক্ষম পুরুষ ও স্ত্রী মাছ শনাক্তকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- কাজের প্রয়োজন অনুয়ায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছের পার্থক্য করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
২.	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
৩.	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
৪.	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্প্রিং ব্যালেন্স	১-১০ কেজি	১টি
২.	আতশ কাঁচ	৫ সেমি ব্যাস	১টি
৩.	কাপড়ের হাপা	৩ ফুট × ৬ ফুট	১টি
৪.	স্কুপ নেট	মাঝারি আকার	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	মৎস্য প্রজনন করা হয়, এমন একটি সচল হ্যাচারি	চালু	১ টি
২.	খাতা, পেন্সিল, কলম	প্রয়োজনমত	-
৩.	প্রয়োজনীয় যানবাহন	সময়মতো	১ টি
৪.	বেড় জাল	পুকুরের মাপমত	১ টি
৫.	ব্রুড মাছ	জীবন্ত ও পরিপক্ক	১০-১২ টি
৬.	গামছা	কাপড়ের	১ টি

(ঘ) কাজের ধারা

১। তোমার প্রতিষ্ঠানের পক্ষ থেকে সংশ্লিষ্ট শিক্ষকের মাধ্যমে নিকটতম কোনো মৎস্য হ্যাচারি মালিকের সাথে পূর্বে যোগাযোগ কর।

২। নির্দিষ্ট দিনে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে হ্যাচারিতে পৌছাও।

৩। ব্রুড মাছের পুকুরে বেড় জাল দিয়ে ব্রুড মাছ আহরণ এবং ব্রুড মাছ বাছাইয়ে অংশগ্রহণ কর।

৪। হ্যাচারির অভিজ্ঞ কর্মীর সহায়তায় বিভিন্ন প্রজাতির ব্রুড মাছের স্ত্রী ও পুরুষ ব্রুডের বৈশিষ্ট্যগুলো সনাক্ত কর।

৫। পর্যবেক্ষণের বিষয়গুলো ধারাবাহিক ভাবে ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোনো ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

প্রজননক্ষম পুরুষ ও স্ত্রী মাছ শনাক্তকরণে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ২ : গুনগত মান সম্পন্ন চাইনিজ কার্প ব্রুড মাছ বাছাইকরণ ও সংগ্রহ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- কাজের প্রয়োজন অনুয়ায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছ বাছাইকরণ ও সংগ্রহ করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
২.	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
৩.	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
৪.	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন)

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	স্প্রিং ব্যালেন্স	১-১০ কেজি	১টি
২.	আতশ কাচ	৫ সেমি ব্যাস	১টি
৩.	কাপড়ের হাপা	৩ ফুট × ৬ ফুট	১টি
৪.	স্কুপ নেট	মাঝারি আকার	১টি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	মৎস্য প্রজনন করা হয়, এমন একটি সচল হ্যাচারি	চালু	১ টি
২.	খাতা, পেন্সিল, কলম	প্রয়োজনমত	-
৩.	প্রয়োজনীয় যানবাহন	সময়মতো	১ টি
৪.	বেড় জাল	পুকুরের মাপমত	১ টি
৫.	ব্রুড মাছ	জীবন্ত ও পরিপক্ক	১০-১২ টি
৬.	গামছা	কাপড়ের	১ টি

(ঘ) কাজের ধাপ:

১। তোমার শ্রেনি শিক্ষকের সহায়তায় প্রতিষ্ঠানের নিকটতম কোন মৎস্য প্রজনন হ্যাচারী মালিকের সাথে হ্যাচারী পরিদর্শনের বিষয়ে পূর্বে যোগাযোগ কর।

২। নির্দিষ্ট তারিখে শ্রেনী শিক্ষক-সহ মৎস্য প্রজনন হ্যাচারী/খামার পর্যবেক্ষণের জন্য গমন কর।

৩। হ্যাচারি মালিক নিয়োজিত শ্রমিক ও টেকনিশিয়ান গনের সহায়তায় হ্যাচারির ব্রুড সংগ্রহ পদ্ধতিতে অংশগ্রহণ কর এবং বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ কর।

৪। পর্যবেক্ষণের বিভিন্ন তথ্য ও বিষয়গুলো ধারাবাহিক ভাবে ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোনো ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

গুনগত মান সম্পন্ন চাইনিজ কার্প মাছের ব্রুড বাছাইকরণ ও সংগ্রহ করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ৩: বিভিন্ন প্রকার হরমোনের দ্রবণ তৈরিকরণ

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুয়ায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- কাজের প্রয়োজন অনুয়ায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুয়ায়ী হরমোন এর পরিমাণ নির্ধারণ করা
- বিভিন্ন প্রকার হরমোনের দ্রবণ তৈরি করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালোভাবে ধুয়ে মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন):

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	সেন্ট্রিফিউজ মেশিন	ল্যাবরেটরি টাইপ	একটি
০২	টিস্যু হোমোজেনাইজার	ল্যাবরেটরি টাইপ	একটি
০৩	সূক্ষ্ম ব্যালেন্স	০.০০১-১.০০০ গ্রাম	একটি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	পেট্রিডিস	ল্যাবরেটরি টাইপ	একটি
০২	হামানদিস্তা	ল্যাবরেটরি টাইপ	একটি
০৩	বিকার	১০০-৫০০ মি. লি.	একটি
০৪	সুঁই	সাধারন	একটি
০৫	বিশুদ্ধ পানি	পাতিত পানি	১০০ মিলি
০৬	সিরিঞ্জ	৩ সিসি	পাঁচটি
০৭	টিস্যু পেপার	কিচেন টিস্যু	পাঁচটি
০৮	পিজি	তাজা অথবা শুষ্ক	পরিমাণমত
০৯	এইচসিজি	প্যাকেটজাত	পরিমাণমত

(ঘ) কাজের ধারা

১। মাছের প্রজনন কার্যক্রম শুরু হয়েছে এমন একটি হ্যাচারির সাথে যোগাযোগ কর।

২। শ্রেনি শিক্ষক সহ হ্যাচারিতে হাজির হও।

৩। প্রথমেই মাছের প্রজাতি ও ওজন অনুযায়ী ইনজেকশনের ডোজ ও প্রয়োগ মাত্রা হিসেব করে নাও ।

৪। অ্যালকোহল বা অ্যাসিটোনে রক্ষিত (PG) কে টিস্যু পেপারে চেপে শুষ্ক কর।

৫। এইচসিজি ও পিজিকে সামান্য পতিত পানিসহ একটি টিস্যু হোমোজেনাইজারে নাও।

৬। এইচসিজি ও পিজি গুলানো দ্রবণটি সেন্ট্রিফিউজ দ্বারা থিতিয়ে নাও।

৭। সব শেষে উপরের পরিষ্কার দ্রবণ পৃথক কর, এই দ্রবণই হলো তৈরিকৃত হরমোন ইনজেকশন দ্রবণ।

৮। মাছের দেহের মাংস পেশীতে নরম স্থানে ইনজেকশন দাও।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক পরিধান করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

মৎস্য হ্যাচারিতে ব্রুড মাছের ইনজেকশন প্রয়োগের জন্য হরমোন দ্রবণ প্রস্তুতের দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ৪: চাইনিজ কার্প মাছকে হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করা

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুয়ায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী মাছকে নির্দিষ্ট পরিমান হরমোন ইনজেকশন প্রয়োগ করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুয়ায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালোভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (টুলস, ইকুপমেন্টস, মেশিন):

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	সিরিঞ্জ	৩ সিসি	পাঁচটি
০২	টেস্ট টিউব	১০ সিসি	একটি

(গ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	ব্রুড মাছ	১-৫ কেজি	১০ টি
০২	পিজি	দ্রবণ আকারে	পরিমাণ মত
০৩	এইচ সি জি	দ্রবণ আকারে	পরিমান মত
০৪	স্পঞ্জের প্যাড	২ফুট×২ফুট	একটি
০৫	বিশুদ্ধ পানি	পাতিত পানি	এক লিটার
০৬	টিস্যু পেপার	কিচেন টিস্যু	১ টি
০৭	গামছা	মাঝারি আকার	১ টি

২০২৫

(ঘ) কাজের ধারা

১। মাছের প্রজনন কার্যক্রম শুরু হয়েছে এমন একটি হ্যাচারিতে যোগাযোগ কর।

২। নির্ধারিত সময়ে শ্রেণী শিক্ষকসহ হ্যাচারিতে হাজির হও।

৩। মাছের প্রজাতি ও আকার অনুযায়ী ইনজেকশন ডোজ বা প্রয়োগ মাত্রা হিসেব করে নাও।

৪। ইনজেকশন দেওয়ার জন্য সিরিঞ্জ দিয়ে দ্রবণ উঠিয়ে নাও।

৫। মাছের দেহের মাংশপেশীর নরম স্থানে বা উপর পৃষ্ঠ পাখনার নীচে বা পার্শ্ব রেখায় ইনজেকশন প্রয়োগ কর।

৬। গৃহীত পদক্ষেপগুলি ছবিসহ ব্যাবহারিক খাতায় লিপিবদ্ধ কর।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতির যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্মপ্রতিফলন

মৎস্য হ্যাচারিতে ব্রুড মাছের ইনজেকশন প্রয়োগের দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

জব ৫: চাইনিজ কার্প মাছের স্ট্রিপিং পদ্ধতিতে পরিপক্ব ডিম সংগ্রহ, নিষিক্তকরণ ও জারে ডিম স্থানান্তর

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) ও শোভন পোষাক পরিধান করা
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন এবং সংগ্রহ করা
- স্ট্রিপিং পদ্ধতিতে পরিপক্ব ডিম সংগ্রহ ও হ্যাচিং জারে নিষিক্তকরণ ডিম স্থানান্তর করা
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করা
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা
- কাজের শেষে চেকলিষ্ট অনুযায়ী ব্যবহৃত টুলস ও যন্ত্রপাতি ভালোভাবে ধুয়ে, মুছে নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা

(ক) ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম:

ক্রম.	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	গামবুট	প্লাস্টিক-মাপমতো	১ জোড়া
০২	অ্যাপ্রন	কাপড়-মাপমতো	১ টি
০৩	হ্যান্ড গ্লোভস	রাবার-মাপমতো	১ জোড়া
০৪	মাস্ক	তিনস্তর বিশিষ্ট	১ টি

(খ) প্রয়োজনীয় মালামাল:

ক্রম	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
০১	ব্রুড মাছ	৫-১০ কেজি	১০ টি
০২	স্পঞ্জের প্যাড	২ফুট×২ফুট	১ টি
০৩	বিশুদ্ধ পানি	বোতলজাত	১০ লিটার
০৪	টিস্যু পেপার	কিচেন টিস্যু	১টি
০৫	গামছা	মাঝারি আকার	১ টি
০৬	গামলা	১৫ লিটার	৩ টি
০৭	বালতি	১৫ লিটার	৩ টি
০৮	পাখির পালক	মুরগীর পালক	১০ টি

(গ) কাজের ধারা

১। প্রজনন কার্যক্রম আছে এমন হ্যাচারির সাথে আগে যোগাযোগ কর।
২। নির্দিষ্ট সময়ে শ্রেণী শিক্ষকসহ হ্যাচারিতে যাও।
৩। চাপ পদ্ধতিতে ব্রুড মাছকে দ্বিতীয় ইনজেকশন দেয়ার পর ৪-৬ ঘন্টা পর থেকে স্ত্রী মাছের পেটে চাপ দিয়ে পরিষ্কার গামলায় ডিম সংগ্রহ কর
৪। পুরুষ মাছের শুক্রাণু ডিমের উপর দিয়ে পালক দিয়ে ভালভাবে মিশিয়ে নিষিক্ত কর।
৫। নিষিক্ত ডিম পানিতে ধৌত করে হ্যাচিং জারে ধীরে ধীরে স্থানান্তর কর।
৬। সাদা থালায় কয়েকটা ডিম আতঁশ কাচ দিয়ে ভ্রূণ পর্যবেক্ষণ কর এবং খাতায় ছবি আঁক।
৭। গৃহীত পর্যবেক্ষণের ছবিসহ ব্যাবহারিক খাতায় লেখ।

কাজের সতর্কতা:

- হ্যাচারি পরিদর্শন ও কাজের সময় অবশ্যই স্বাস্থ্যবিধি মেনে ও যথাযথ পোষাক তথা অ্যাপ্রন, গামবুট, হ্যান্ডগ্লোভস ব্যবহার করতে হবে
- হ্যাচারিতে ব্রুড মাছ বা যন্ত্রপাতি আমার দ্বারা যেন কোন ক্ষতি না হয়, সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে

আত্ম প্রতিফলন

চাইনিজ কার্প মাছের স্ট্রিপিং পদ্ধতিতে পরিপক্ক ডিম সংগ্রহ ও হ্যাচিং জারে ডিম নিষিক্তকরণ দক্ষতা অর্জিত হয়েছে/হয় নাই/আবার অনুশীলন করতে হবে।

অনুশীলনী

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। চাইনিজ কার্পের ২টি বৈশিষ্ট্য লেখ।

২। প্রজননের জন্য বাছাইকালে চাইনিজ কার্প মাছের পুরুষ ও স্ত্রী মাছের মধ্যে কোনটি বেশী নেয়া হয় ?

৩। প্রজনন প্রভাবিত করে এমন ২টি হরমোন এর নাম লেখ।

৪। চাইনিজ কার্প মাছের ক্ষেত্রে বেশির ভাগ হ্যাচারি মালিকগণ কোন হরমোন ব্যবহার করেন ?

৫। ঠান্ডা আবহাওয়া প্রজননের জন্য হরমনের পরিমান কম না বেশী লাগে কেন?

৬। সিলভার কার্পের স্ত্রী মাছের প্রজননের জন্য কয়টি ইনজেকশন দিতে হয় ?

৭। গ্রাসকার্প মাছের দেহে কোন কোন জায়গায় ইনজেকশন দিতে হয় ?

৮। ব্রুড মাছকে অচেতন করার জন্য ব্যবহার করা হয় কেন?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১। ওভুলেশন কী ?

২। চাপ প্রয়োগ পদ্ধতিতে ডিম সংগ্রহ কেন করা হয়।

৩। পুরুষ ও স্ত্রী ব্রুড মাছের পার্থক্য লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন:

১। চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননে হরমোন দ্রবন প্রস্তুত পদ্ধতি বর্ণনা করো।

২। চাইনিজ কার্প জাতীয় মাছের হরমোন প্রয়োগের মাত্রা লেখ।

৩। চাইনিজ কাপ জাতীয় মাছের প্রণোদিত প্রজননের ধাপসমূহ বর্ণনা করো।

সমাপ্ত

২০২৫ শিক্ষাবর্ষ

ফিস কালচার অ্যান্ড ব্রিডিং-২

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করুন।

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারের ১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন।